

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 569 184**

51 Int. Cl.:

**A61F 2/38** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.02.2012 E 12704591 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.02.2016 EP 2675399**

54 Título: **Prótesis rotulianas**

30 Prioridad:

**14.02.2011 US 201161442661 P**  
**26.04.2011 US 201161479173 P**  
**27.07.2011 US 201161512296 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.05.2016**

73 Titular/es:

**RIES, MICHAEL D. (100.0%)**  
**10291 Copper Cloud Drive**  
**Reno, NV 89511, US**

72 Inventor/es:

**RIES, MICHAEL;**  
**SLATER, NICHOLAS;**  
**BUTTERS, JOSHUA A.;**  
**HOOF, JORDAN A.;**  
**RINDAL, BJORN y**  
**WHITE, JARED M.**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 569 184 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Prótesis rotulianas

5 **Campo de la divulgación**

Esta divulgación se refiere a prótesis rotulianas implantables.

10 **Antecedentes de la invención**

10 La artroplastia rotuliana puede realizarse para tratar daño al cartílago, artritis o una lesión de la articulación femorrotuliana. En una artroplastia rotuliana, una parte de la rótula es sustituida por un implante o prótesis rotuliana. La prótesis puede tener una superficie de apoyo orientada hacia la parte posterior para articulación con los cóndilos medial y lateral naturales situados en el extremo distal del fémur, o para articulación con un implante femoral. Una superficie anterior del implante se ancla a la rótula natural o preparada restante.

15 Los implantes rotulianos conocidos en la técnica incluyen implantes de estilo "onlay" (aposición) e "inset" (encastración). Guías de escariado rotuliano se usan actualmente en procedimientos de reconstrucción de la superficie rotuliana para implantes rotulianos de estilo tanto "onlay" como "inset". Para implantes "onlay", un mandril de pinza escariador sobredimensionado se usa para rodear toda la superficie posterior expuesta de la rótula y reconstruir la superficie de la rótula posterior completa con una etapa de escariado. Para implantes "inset", se usa un mandril de pinza escariador ligeramente más pequeño para escariar solamente una parte de la rótula. Los implantes "onlay" pueden ser de forma oval para aproximarse al área cortada expuesta. Como alternativa, algunos implantes "onlay" son más pequeños que el área expuesta y dejan una parte del hueso cortado expuesta, lo que puede generar problemas con crecimiento hacia el interior de tejido blando. Además, los implantes rotulianos "onlay" pueden ser más propensos a migrar o aflojarse que los implantes "inset". La etapa de escariado usada para preparar la rótula para el implante "onlay" también es de poca ayuda para conservar la cantidad de volumen óseo que queda en la rótula, lo que puede causar complicaciones tales como fractura rotuliana. Mientras que un implante "de botón" "inset" puede cubrir completamente la parte con la superficie reconstruida del hueso, el área de la prótesis más pequeña puede no eliminar suficientemente todas las áreas de cartílago enfermo y el paciente puede quedar con patología. Existe una necesidad de implantes rotulianos e instrumentación de preparación ósea que conserve el volumen óseo mientras también permita la eliminación de todas las zonas de cartílago enfermo.

20 Los implantes rotulianos conocidos en la técnica incluyen una única superficie anterior plana o uniplanar para anclaje al hueso rotuliano. Una única superficie de anclaje plana puede no proporcionar resistencia a esfuerzos cortantes, y puede ser, por lo tanto, más propensa a aflojamiento y migración. Existe una necesidad de implantes con geometría que apalanquen dos o más superficies no paralelas en la interfaz de contacto con el hueso, para proporcionar una mejor resistencia a los esfuerzos cortantes y ser más resistentes a aflojamiento y migración. Tener dos o más planos en la interfaz de contacto con el hueso permite que la rótula se prepare para coincidir mejor con la geometría de la rótula nativa, y puede contribuir a la conservación del hueso rotuliano. Además, puede proporcionarse una mejor cobertura global de la superficie articular mediante un implante que tiene dos o más planos en la interfaz de contacto con el hueso. La instrumentación y los métodos para preparar una superficie ósea preparada multiplanar para recibir un implante con una superficie de anclaje multiplanar también son necesarios. La patente de Estados Unidos N.º 4.158.894 describe una prótesis rotuliana que tiene una parte de cuerpo hueco que proporciona una superficie articulante convexa en un lado y una cámara de montaje en su lado opuesto que proporciona un reborde de asiento periférico.

45 **Breve descripción de los dibujos**

50 La presente invención se define en la reivindicación 1. A continuación se describirán diversas realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos. Se aprecia que estos dibujos representan solamente realizaciones típicas de la invención y no deben considerarse, por lo tanto, limitantes de su alcance.

55 La figura 1A es una vista inferior de una rótula natural; la figura 1B es una vista posterior de la rótula de la figura 1A; la figura 1C es una vista anterior de la rótula de la figura 1A; La figura 2A es una vista posterior isométrica de un implante rotuliano protésico biplanar; la figura 2B es una vista en perspectiva anterior del implante rotuliano de la figura 2A; la figura 2C es una vista posterior de la prótesis rotuliana de la figura 2A; la figura 2D es una vista anterior del implante rotuliano de la figura 2A; la figura 2E es una vista superior del implante rotuliano de la figura 2A; la figura 2F es una vista de sección transversal superior del implante rotuliano de la figura 2A tomada a lo largo de la línea de sección F-F en la figura 2C; La figura 3A es una vista isométrica de un implante rotuliano protésico biplanar fijado a una rótula preparada; la figura 3B es una vista inferior del implante y la rótula de la figura 3A; la figura 3C es una vista inferior de sección transversal del implante y la rótula de la figura 3A tomada a lo largo de la línea C-C de la figura 3A; La figura 4A es una vista posterior isométrica de un implante rotuliano protésico que tiene dos superficies de fijación anteriores convexas; la figura 4B es una vista en perspectiva anterior del implante rotuliano de la figura 4A; la figura 4C es una vista posterior del implante rotuliano de la figura 4A; la figura 4D es una vista anterior del

implante rotuliano de la figura 4A; la figura 4E es una vista superior del implante rotuliano de la figura 4A; la figura 4F es una vista de sección transversal superior del implante rotuliano de la figura 4A tomada a lo largo de la línea de sección F-F en la figura 4C;

La figura 5 es una vista parcialmente en despiece ordenado de un conjunto de escariado que incluye un aparato de sujeción modular, un escariador, un conjunto calibrador de profundidad, una barrena, una guía de barrena, y una guía de escariado de doble eje;

La figura 6A es una vista lateral de la guía de escariado de doble eje de la figura 5; la figura 6B es una vista lateral opuesta de la guía de escariado de doble eje de la figura 6A; la figura 6C es una vista en perspectiva superior de la guía de escariado de doble eje de la figura 6A; la figura 6D es una vista inferior de la guía de escariado de doble eje de la figura 6A;

La figura 7 es una vista lateral de la barrena de la figura 5;

La figura 8 es una vista lateral del escariador de la figura 5;

La figura 9A es una vista isométrica del conjunto calibrador de profundidad de la figura 5, incluyendo el conjunto calibrador de profundidad un calibre de profundidad y un tope de profundidad; la figura 9B es una vista lateral del conjunto calibrador de profundidad de la figura 9A;

La figura 10 es una vista en despiece ordenado del conjunto calibrador de profundidad de la figura 9A;

La figura 11A es una vista lateral medial de la guía de barrena de la figura 5; la figura 11B es una vista de costado lateral de la guía de barrena de la figura 11A; la figura 11C es otra vista lateral de la guía de barrena de la figura 11A; la figura 11D es una vista superior de la guía de barrena de la figura 11A; la figura 11E es una vista inferior de la guía de barrena de la figura 11 A;

La figura 12 es una vista en perspectiva del aparato de sujeción modular, escariador, conjunto calibrador de profundidad, y guía de escariado de doble eje de la figura 5 con una rótula sujeta entre el aparato de sujeción y la guía de escariado de doble eje y el escariador rebajado a un lado de la guía de escariado de doble eje;

La figura 13 es una vista en perspectiva de un conjunto de resección que incluye un aparato de sujeción modular, un conjunto de mordaza que limita la fuerza, un conjunto de brazo de inmovilización ajustable, y una guía de corte de resección, una rótula reseccionada sobre una mordaza anterior del conjunto de resección;

La figura 14 es una vista superior del conjunto de resección de la figura 13, que muestra punteros en forma de cruz y líneas para orientar una rótula en el aparato de sujeción;

La figura 15A es una vista en perspectiva del conjunto de mordaza que limita la fuerza, el conjunto de brazo de inmovilización ajustable y la guía de corte de resección de la figura 13; la figura 15B es una hoja de sierra adecuada para uso con la guía de corte de resección;

La figura 16 es una vista parcialmente en despiece ordenado del conjunto de mordaza que limita la fuerza, el conjunto de brazo de inmovilización ajustable y la guía de corte de resección de la figura 13, con líneas discontinuas que indican elementos interiores de una parte del conjunto de mordaza que limita la fuerza;

La figura 17 es una vista parcialmente en despiece ordenado del conjunto de mordaza que limita la fuerza y el conjunto de brazo de inmovilización ajustable de la figura 13;

La figura 18 es una vista lateral medial del conjunto de resección de la figura 13;

La figura 19 es una vista en perspectiva parcialmente en despiece ordenado del aparato de sujeción de la figura 13 con otra guía de barrena montada sobre el aparato, y otra barrena;

La figura 20A es una vista superior de la guía de barrena de la figura 19; la figura 20B es una vista en perspectiva inferior de la guía de barrena de la figura 19;

La figura 21 es una vista en perspectiva posterior de una rótula reseccionada y taladrada de acuerdo con métodos desvelados en el presente documento usando instrumentación mostrada en las figuras 13-20B;

La figura 22 es una vista en perspectiva posterior de una rótula escariada y taladrada de acuerdo con métodos desvelados en el presente documento usando instrumentación mostrada en las figuras 5-12;

La figura 23 es una vista en perspectiva del conjunto de resección de la figura 13 con una guía de separación cortada de nuevo y una rótula reseccionada;

La figura 24A es una vista en perspectiva de la guía de separación cortada de nuevo de la figura 23; y la figura 24B es una vista en perspectiva inferior de la guía de separación cortada de nuevo de la figura 23.

#### Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La presente divulgación se refiere a implantes rotulianos e instrumentación y métodos para la preparación y la implantación de estos dispositivos. Los expertos en la materia reconocerán que la siguiente descripción es meramente ilustrativa de los principios de la divulgación, lo que puede aplicarse de diversas maneras para proporcionar muchas realizaciones alternativas diferentes. Esta descripción se realiza con el fin de ilustrar los principios generales de esta invención y no pretende limitar los conceptos de la invención en las reivindicaciones adjuntas. Aunque la presente divulgación se ha realizado en el contexto de una artroplastia total de rodilla para los fines de ilustrar los conceptos del diseño, está contemplado que el presente diseño y/o variaciones del mismo puedan ser adecuados para aplicaciones fuera del campo de la artroplastia total de rodilla. Por ejemplo, el presente diseño y/o variaciones del mismo pueden ser adecuados para aplicaciones en hemiarthroplastia de rodilla, reconstrucción de la superficie rotuliana en solitario, artroplastia de tobillo u otras técnicas quirúrgicas.

La presente divulgación se refiere a implantes rotulianos protésicos diseñado para sustituir a la superficie articulante de la parte posterior de la rótula durante un procedimiento de artroplastia total de rodilla. La rótula protésica puede tener una huella asimétrica anatómica con una superficie apical medializada. La geometría anatómica de las prótesis

de rótula desveladas puede cubrir una mayor parte de la rótula con la superficie reconstruida para minimizar la incidencia del crecimiento hacia el interior de tejido blando. Los dispositivos y las técnicas descritas ilustran varios conceptos para conseguir una interfaz geométrica fuerte entre el implante rotuliano y el hueso con la superficie reconstruida, minimizar la cantidad de eliminación de hueso requerida y crear cobertura anatómica de la superficie rotuliana posterior con resultados repetibles. Los implantes descritos contienen múltiples elementos anteriores para soportar mejor fuerzas de esfuerzo cortante en la interfaz de emparejamiento implante-hueso, lo que puede mejorar la resistencia del implante al aflojamiento y la migración.

Las realizaciones desveladas buscan mejorar la técnica y remediar las debilidades no abordadas por dispositivos actuales. El método desvelado de preparación de la rótula y diseño del implante permitirá a un experto en la materia: eliminar toda patología artrítica en la superficie articulante, maximizar la cantidad de hueso rotuliano preservado, minimizar el área de hueso rotuliano reconstruido en superficie sin cubrir, y maximizar la fuerza de retención de implante con respecto a superficie ósea. Otra característica clave del método y el diseño del implante es su incapacidad para ser instalado de manera incorrecta. A menudo, si el sitio del implante está oscurecido por cemento óseo, el cirujano puede no estar seguro de la apropiada implantación del implante. Usando escariadores medial y lateral de diferentes tamaños, por poner un ejemplo, solamente existirá una posible configuración para instalación del implante. Esto garantiza que el procedimiento de colocación del implante es auto-alineante, reduce la cantidad de error clínico, el tiempo y la frustración del cirujano.

En esta memoria descriptiva, se emplean términos direccionales médicos estándar con sus significados ordinarios y habituales. Superior significa hacia la cabeza. Inferior significa alejado de la cabeza. Anterior significa hacia la parte delantera. Posterior significa hacia la parte trasera. Medial significa hacia la línea media, o el plano de simetría bilateral, del cuerpo. Lateral significa alejado de la línea media del cuerpo. Proximal significa hacia el tronco del cuerpo. Distal significa alejado del tronco.

En esta memoria descriptiva, se emplea un sistema estándar de tres planos de referencia mutuamente perpendiculares. Un plano sagital divide un cuerpo en partes derecha e izquierda bilateralmente simétricas. Un plano coronal divide un cuerpo en partes anterior y posterior. Un plano transversal divide un cuerpo en partes superior e inferior.

De acuerdo con un primer aspecto de la divulgación, un implante rotuliano para fijación a una rótula incluye una superficie de articulación posterior; una superficie de fijación anterior que puede fijarse a una superficie rotuliana preparada, comprendiendo la superficie de fijación anterior una superficie de fijación medial que tiene un borde delimitador lateral, y una superficie de fijación lateral que tiene un borde delimitador medial. El borde delimitador lateral de la superficie de fijación medial se encuentra con el borde delimitador medial de la superficie de fijación lateral a lo largo de una intersección, y la superficie de fijación medial está orientada en un ángulo con respecto a la superficie de fijación lateral.

Ejemplos de este aspecto de la divulgación pueden incluir uno o más de los siguientes elementos: el borde delimitador lateral de la superficie de fijación medial y el borde delimitador medial de la superficie de fijación lateral son de igual longitud. La superficie de fijación medial define un primer plano y la superficie de fijación lateral define un segundo plano, donde los primer y segundo planos intersecan sobre la superficie de fijación anterior, donde los primer y segundo planos no son coplanares. La intersección se sitúa a lo largo de una línea recta que se extiende sustancialmente inferior-superiormente a través del implante rotuliano entre las superficies de fijación medial y lateral. La intersección está medialmente desplazada con respecto a la línea central sagital del implante. La anchura medial-lateral máxima de la superficie de fijación lateral es mayor que la anchura medial-lateral máxima de la superficie de fijación medial. Al menos una cavidad está formada en la superficie de fijación anterior. Un perímetro circunscribe el borde externo del implante, al menos un bolsillo formado en el perímetro donde el perímetro se encuentra con la superficie de fijación anterior, solapando el al menos un bolsillo una parte de la superficie de fijación medial y una parte de la superficie de fijación lateral.

En un ejemplo relacionado, la superficie de fijación medial incluye, además, una primera convexidad que sobresale desde la superficie de fijación medial y la superficie de fijación lateral incluye una segunda convexidad que sobresale desde la superficie de fijación lateral. La primera convexidad está formada radialmente alrededor de un primer eje normal a la superficie de fijación medial y la segunda convexidad está formada radialmente alrededor de un segundo eje normal a la superficie de fijación lateral, donde los primer y segundo ejes son divergentes.

En una realización, la intersección es una esquina interior que tiene un ángulo de esquina, donde el ángulo de esquina varía entre aproximadamente 90° y menos de 180°. El ángulo de esquina puede estar entre aproximadamente 120° y 150°. El ángulo de esquina puede ser de aproximadamente 140°.

En una realización, el área superficial de la superficie de fijación lateral es diferente del área superficial de la superficie de fijación medial. El área superficial de la superficie de fijación lateral puede ser mayor que el área superficial de la superficie de fijación medial.

En una realización, el implante incluye al menos una espiga que se proyecta desde la superficie de fijación anterior. La espiga puede estar ubicada en la intersección. La superficie de articulación posterior puede incluir una convexidad posterior, y la espiga está ubicada en la superficie de fijación anterior opuesta a la convexidad posterior.

5 Un método para fijar un implante rotuliano a una rótula puede incluir preparar una superficie posterior de una rótula para formar una superficie rotuliana preparada; y fijar el implante rotuliano a la superficie rotuliana preparada. El implante rotuliano incluye una superficie de articulación posterior; y una superficie de fijación anterior, comprendiendo la superficie de fijación anterior una superficie de fijación medial que tiene un borde delimitador lateral, y una superficie de fijación lateral que tiene un borde delimitador medial, en el que el borde delimitador lateral  
10 de la superficie de fijación medial se encuentra con el borde delimitador medial de la superficie de fijación lateral a lo largo de una intersección, en la que la superficie de fijación medial está orientada en un ángulo con respecto a la superficie de fijación lateral.

15 Los ejemplos pueden incluir uno o más de los siguientes elementos: el borde delimitador lateral de la superficie de fijación medial y el borde delimitador medial de la superficie de fijación lateral son de igual longitud. La superficie de fijación medial define un primer plano y la superficie de fijación lateral define un segundo plano, donde los primer y segundo planos intersecan en la superficie de fijación anterior, donde los primer y segundo planos no son coplanares, donde la superficie rotuliana preparada coincide de forma complementaria con las superficies de fijación medial y lateral. La intersección se sitúa a lo largo de una línea recta que se extiende sustancialmente inferior-  
20 superiormente a través del implante rotuliano entre las superficies de fijación medial y lateral y desplazada medialmente respecto a la línea central sagital del implante. La superficie rotuliana preparada comprende una cresta que se empareja de forma complementaria con la intersección, y fijar el implante rotuliano a la superficie rotuliana preparada incluye posicionar la cresta para que se alinee axialmente con la intersección. Al menos una cavidad está formada en la superficie de fijación anterior, donde fijar el implante rotuliano comprende además posicionar la al  
25 menos una cavidad en comunicación con la superficie rotuliana preparada. Un perímetro circunscribe el borde externo del implante rotuliano, que comprende además al menos un bolsillo formado en el perímetro donde el perímetro se encuentra con la superficie de fijación anterior, solapando el al menos un bolsillo una parte de la superficie de fijación medial y una parte de la superficie de fijación lateral, donde la superficie rotuliana preparada comprende una cresta, donde fijar el implante rotuliano a la superficie rotuliana preparada comprende posicionar el  
30 al menos un bolsillo para que abarque la cresta. El implante rotuliano incluye al menos una espiga que se proyecta desde la superficie de fijación anterior, y la superficie rotuliana preparada incluye una abertura, donde fijar el implante rotuliano a la superficie rotuliana preparada incluye recibir la espiga en la abertura.

35 En un ejemplo, la superficie de fijación medial incluye además una primera convexidad que sobresale desde la superficie de fijación medial y la superficie de fijación lateral incluye una segunda convexidad que sobresale desde la superficie de fijación lateral, donde la superficie rotuliana preparada comprende primera y segunda concavidades que coinciden de forma complementaria con las primera y segunda convexidades. La primera convexidad puede estar formada radialmente alrededor de un primer eje normal a la superficie de fijación medial y la segunda convexidad está formada radialmente alrededor de un segundo eje normal a la superficie de fijación lateral, donde  
40 los primer y segundo ejes son divergentes.

En una realización, la intersección es una esquina interior que tiene un ángulo de esquina, donde el ángulo de esquina varía entre aproximadamente 90° y menos de 180°. El ángulo de esquina puede estar entre  
45 aproximadamente 120° y 150°. El ángulo de esquina puede ser de aproximadamente 140°.

También se desvela un sistema para preparar un hueso, incluyendo el sistema una primera guía, incluyendo la primera guía: un primer mandril de pinza, teniendo el primer mandril de pinza un extremo proximal y un extremo distal, una primera perforación que se extiende a su través, la primera perforación centrada alrededor de un primer  
50 eje; un segundo mandril de pinza, teniendo el segundo mandril de pinza un extremo proximal y un extremo distal y una segunda perforación que se extiende a su través, la segunda perforación radialmente centrada alrededor de un segundo eje, donde los primer y segundo ejes divergen entre sí en un ángulo y las primera y segunda perforaciones se solapan parcialmente entre sí.

Ejemplos de este aspecto de la divulgación pueden incluir uno o más de los siguientes elementos: la primera perforación define una primera envoltura cilíndrica y la segunda perforación define una segunda envoltura cilíndrica, donde las primera y segunda envolturas cilíndricas se solapan parcialmente entre sí. Los diámetros radiales de las primera y segunda perforaciones son iguales. Los diámetros radiales de las primera y segunda perforaciones son diferentes. Los primer y segundo mandriles de pinza comparten un extremo distal común. Los extremos proximales de los primer y segundo mandriles de pinza están separados entre sí. La primera perforación está definida  
60 parcialmente por una primera pared semicircular que se extiende entre el extremo proximal y el extremo distal del primer mandril de pinza, y la segunda perforación está definida parcialmente por una segunda pared semicircular que se extiende entre el extremo proximal y el extremo distal del segundo mandril de pinza. Al menos una de las primera y segunda paredes tiene una ventana que se extiende a través de la pared y en comunicación con la perforación respectiva. Un puente de conexión está formado entre los primer y segundo mandril de pinza. La primera pared está conformada para recibir y guiar un instrumento de preparación del hueso a través de la primera perforación a lo largo del primer eje, y la segunda pared está conformada para recibir y guiar un instrumento de  
65

preparación del hueso a través de la segunda perforación a lo largo del segundo eje. Un aparato de sujeción que tiene una primera mordaza, una segunda mordaza portada en la primera guía, donde la primera guía está fijada al aparato de sujeción, y el aparato de sujeción es accionable para incrementar y disminuir una distancia entre la primera mordaza y la segunda mordaza.

5 En una realización, el ángulo está entre aproximadamente 20° y aproximadamente 60°. El ángulo puede estar entre aproximadamente 30° y aproximadamente 50°. El ángulo puede ser de 40°.

10 En un ejemplo, el sistema incluye una segunda guía que tiene una tercera perforación, donde la segunda guía es portada por la primera guía, la segunda guía conformada para guiar un instrumento de preparación del hueso a través de la tercera perforación. La tercera perforación puede estar radialmente centrada alrededor de un tercer eje. El tercer eje puede no ser paralelo al primer eje y al segundo eje.

15 En un ejemplo, la segunda guía puede ser recibida en uno de los primer y segundo mandriles de pinza, teniendo el mandril de pinza un primer elemento de acoplamiento que coopera con la segunda guía para asegurar la segunda guía dentro del mandril de pinza en una orientación seleccionada. La segunda guía puede tener un segundo elemento de acoplamiento, donde los primer y segundo elementos de acoplamiento incluyen una pista y un rail que puede ser recibido de forma que puedan deslizarse en la pista a lo largo de una trayectoria recta.

20 Un método de preparación puede incluir posicionar una primera guía adyacente al hueso, incluyendo la primera guía: un primer mandril de pinza, teniendo el primer mandril de pinza un extremo proximal y un extremo distal, y una primera perforación que se extiende a su través, la primera perforación centrada radialmente alrededor de un primer eje; un segundo mandril de pinza, teniendo el segundo mandril de pinza un extremo proximal y un extremo distal, y una segunda perforación que se extiende a su través, la segunda perforación centrada radialmente alrededor de un  
25 segundo eje, donde los primer y segundo ejes divergen entre sí en un ángulo y las primera y segunda perforaciones se solapan parcialmente entre sí.

Los ejemplos pueden incluir uno o más de los siguientes elementos y etapas: los primer y segundo mandriles de pinza comparten un extremo distal común. Los extremos proximales de los primer y segundo mandriles de pinza  
30 están separados entre sí. La primera perforación está parcialmente definida por una primera pared semicircular que se extiende entre el extremo proximal y el extremo distal del primer mandril de pinza, y la segunda perforación está parcialmente definida por una segunda pared semicircular que se extiende entre el extremo proximal y el extremo distal del segundo mandril de pinza. Insertar un instrumento de preparación del hueso en la primera perforación, guiando el primer mandril de pinza el instrumento de preparación del hueso a lo largo del primer eje hacia el hueso.  
35 Insertar un instrumento de preparación del hueso en la segunda perforación, guiando el segundo mandril de pinza el instrumento de preparación del hueso a lo largo del segundo eje hacia el hueso. Un aparato de sujeción que tiene una primera mordaza, en el que posicionar la primera guía adyacente al hueso incluye, además, sujetar el hueso entre la primera mordaza y la primera guía.

40 En un ejemplo, el ángulo está entre aproximadamente 20° y aproximadamente 60°. El ángulo puede estar entre aproximadamente 30° y aproximadamente 50°. El ángulo puede ser de 40°.

Los ejemplos pueden incluir uno o más de los siguientes elementos o etapas: fijar una segunda guía a la primera guía, teniendo la segunda guía una tercera perforación centrada radialmente alrededor de un tercer eje. El tercer eje  
45 puede no ser paralelo al primer eje y al segundo eje. Fijar la segunda guía a la primera guía incluye además insertar la segunda guía en acoplamiento dentro de uno de los primer y segundo mandriles de pinza. Insertar la segunda guía en acoplamiento dentro de uno de los primer y segundo mandriles de pinza comprende además deslizar un primer elemento de acoplamiento en el mandril de pinza a lo largo de una trayectoria recta en acoplamiento con un segundo elemento de acoplamiento en la segunda guía para asegurar la segunda guía dentro del mandril de pinza en una orientación fija. Insertar un instrumento de preparación del hueso en la tercera perforación, guiando la  
50 segunda guía el instrumento de preparación del hueso a lo largo del tercer eje hacia el hueso.

Con referencia a las figuras 1A-1C, se muestran vistas de un ejemplo estilizado de una rótula derecha o rótula. La figura 1A es una vista inferior de la rótula, la figura 1B es una vista posterior, y la figura 1C es una vista anterior. La  
55 rótula 2 tiene un lado dorsal o anterior 4, un lado posterior 6, un vértice 8, una base 10, un confín medial 12 y un confín lateral 14. La superficie anterior se conecta a los músculos cuádriceps femoral, y la superficie posterior se articula con la superficie rotuliana de los cóndilos del fémur. En el lado posterior 6, una cresta vertical 16 se extiende generalmente en dirección supero-inferior a través de la rótula, dividiendo la superficie posterior en una carilla medial 18 y una carilla lateral 20. La rótula puede caracterizarse teniendo un eje superior-inferior 22, un eje medial-lateral 24, y un eje anterior-posterior 26. La cresta vertical 16 está medializada, lo que significa que está desplazada hacia el lado medial desde el eje superior-inferior 22 de la rótula.

Con referencia a las figuras 2A-2F, se muestra una realización de una prótesis rotuliana, o implante, de la presente divulgación. El implante rotuliano 100, que puede denominarse un implante biplanar, incluye un lado anterior 102  
65 que tiene una superficie de fijación anterior 104, que puede ser una superficie de contacto con el hueso. Generalmente opuesto al lado anterior 102 hay un lado posterior 106 que tiene una superficie de articulación

posterior 108. En la realización mostrada, la superficie de articulación posterior incluye una superficie de articulación medial 118 y una superficie de articulación lateral 120. Una convexidad o cúpula 116, que puede ser esférica, incluye una parte de ambas superficies 118, 120 y puede estar medializada, o desplazada hacia la superficie de articulación medial 118 desde la línea central sagital del implante. Se aprecia que, en esta y otras realizaciones de los implantes rotulianos develados en ellas, la superficie de articulación posterior puede incluir otras formas que pueden ser redondeada, convexa, facetada, curva de forma compleja, de cúpula, en forma de silla de montar, en forma de sombrero, escalonada, radialmente simétrica, bilateralmente simétrica, asimétrica, irregular, o cualquier otra forma conocida en la técnica capaz de articularse con cóndilos femorales naturales o protésicos.

El implante 100 incluye además un extremo medial 122, un extremo lateral 124, un primer extremo 126 y un segundo extremo 128. La realización mostrada en las figuras 2A-2F es bilateralmente simétrica, lo que significa, en este caso, que una división del implante medial-lateralmente a lo largo del plano transversal dará como resultado dos mitades en imagen especular. Se aprecia que el implante 100 puede implantarse como una rótula derecha o izquierda haciendo girar el implante a la orientación apropiada. En las figuras 2A y 2C, el implante 100 se muestra como un implante rotuliano derecho, dado que el primer extremo 126 se muestra en el lado superior y el segundo extremo 128 se muestra en el lado inferior. En un implante izquierdo, los primer y segundo extremos estarían invertidos, es decir el primer extremo 126 sería inferior y el segundo extremo 128 sería superior. Un perímetro 130 circunscribe el borde externo del implante 100 adyacente al lado anterior 102. La forma del implante tal como se ve a partir de las vistas anterior y posterior mostradas en las figuras 2C y 2D es oval; un implante oval u ovoide proporciona mejor cobertura de una rótula reseccionada que un implante circular y puede reducir la incidencia de crepitación rotuliana. Un grosor o altura anterior-posterior del implante 100 puede medirse entre las superficies anterior y posterior, y normalmente se mide normal a la tangente de la cúpula 116, tal como se muestra mediante la línea discontinua 131. El implante 100 puede fabricarse en diversos tamaños en los que las dimensiones medial-lateral, inferior-superior y/o anterior-posterior pueden variar. Por ejemplo, la razón de dimensión medial-lateral con respecto a inferior-superior puede estar entre aproximadamente 1,17 y aproximadamente 1,27.

El lado anterior 102 está conformado para fijación a una superficie posterior reseccionada de una rótula. La superficie de fijación anterior 104 puede describirse como biplanar, e incluye una superficie de fijación medial 132 y una superficie de fijación lateral 134. Las superficies de fijación 132, 134 son sustancialmente planas, definiendo primer y segundo planos, respectivamente. En la realización mostrada, los primer y segundo planos no son coplanares, pero otros ejemplos relacionados pueden incluir superficies de fijación medial y lateral coplanares. La superficie de fijación medial 132 termina lateralmente en un borde delimitador lateral 133. La superficie de fijación lateral 134 termina medialmente en un borde delimitador medial 135. En la realización mostrada, la superficie de fijación anterior 104 tiene un pico; las superficies de fijación medial y lateral están en ángulo una con respecto a otra y sus bordes delimitadores 133, 135 convergen en una esquina interior común, o intersección 136. La intersección 136, que se sitúa a lo largo de una línea recta que interseca con el perímetro 130 en los primer y segundo extremos 126, 128 del implante, se extiende generalmente en dirección supero-inferior en el lado opuesto del implante desde, y centrada sobre, la cúpula 116. Las superficies de fijación medial y lateral planas 132, 134 forman un ángulo  $a$  entre ellas. El ángulo  $a$  puede coincidir con el ángulo entre las carillas medial y lateral de una rótula nativa. En algunas realizaciones, el ángulo  $a$  está entre aproximadamente  $90^\circ$  y aproximadamente  $180^\circ$ . En algunas realizaciones, el ángulo  $a$  está entre aproximadamente  $120^\circ$  y aproximadamente  $150^\circ$ . En algunas realizaciones, el ángulo  $a$  es de aproximadamente  $130^\circ$  más o menos  $10^\circ$ . En algunas realizaciones, el ángulo  $a$  es de  $140^\circ$ .

En otras realizaciones, la intersección o pico de la superficie de fijación anterior puede estar desplazada respecto a la cúpula 116, o el punto más alto de la superficie de articulación posterior. La superficie de fijación lateral de los implantes rotulianos develados en el presente documento puede ser más ancha que la superficie de fijación medial; en la realización mostrada, la superficie de fijación lateral 134 es un 25 % más ancha, medida medial-lateralmente, que la superficie de fijación medial 132. En algunas realizaciones, tal como la de la figura 2D, la dimensión inferior-superior de cada una de las superficies de fijación medial y lateral, medida a media-carilla, pueden ser aproximadamente iguales entre sí; en otras realizaciones pueden ser diferentes.

Uno o más postes, o espigas 138 se proyectan anteriormente desde la superficie de fijación anterior 104. Las espigas 138 pueden ser cilíndricas e incluir uno o más surcos 140 que ayudan a retener el implante cuando se usan con cemento óseo para fijación a la rótula. El cemento fluiría al interior del surco, creando un manto de cemento para bloquear permanentemente en su lugar el implante. Se contemplan otras formas para las espigas 138 y para otras realizaciones develadas en el presente documento, incluyendo cuadrada, hexagonal, pentagonal, dentada o irregular. En algunas realizaciones, el número y la distribución de las espigas 138 pueden variar. En algunas realizaciones, las ubicaciones de la espiga 138 son uniformes en toda una gama de opciones de aumento y reducción de tamaños de implante desde el tamaño más pequeño al más grande. Las espigas 138 mostradas en el implante 100 están medializadas, donde pueden implantarse en el hueso más grueso, más sano restante a lo largo de la cresta 16 de la rótula. Esto puede proporcionar una fijación más firme que las espigas colocadas donde estarían implantadas más hacia los confines medial y/o lateral de la rótula, en hueso más fino. La inclusión de más de una espiga proporciona estabilidad lateral y rotacional adicional, en comparación con un diseño de única espiga.

La superficie de fijación anterior 104 incluye además una cavidad medial 142 y una cavidad lateral 144, que están formadas como muescas curvas recortadas en el lado anterior 102. Las formas curvas de las cavidades pueden

coincidir con la curvatura externa del implante. Las cavidades 142, 144 puede incluir surcos 146 que pueden proporcionar área superficial incrementada para mejorar la fijación con cemento del implante a la rótula. Las cavidades 142, 144 están colocadas cerca del perímetro externo 130 del implante y más alejadas del centro del implante, para proporcionar resistencia incrementada a la carga. Otras realizaciones del implante rotuliano pueden variar en el número, la forma y/o la distribución de cualesquiera cavidades, o pueden no incluir cavidades.

El implante rotuliano 100 incluye además un bolsillo superior o primero 150 y un bolsillo inferior o segundo 152. Cada bolsillo está formado a lo largo de una parte de la intersección del perímetro 130 y la superficie de fijación anterior 104, y forma una cavidad en la superficie de fijación anterior. Cada bolsillo puede montarse a horcajadas sobre, o cruzar, la intersección 136. La inclusión de los bolsillos 150, 152 puede permitir la retención de más hueso rotuliano en el área de la cresta medial que si los bolsillos ahuecados no estuvieran presentes. Adicionalmente, los bolsillos permiten que el implante se instale sin etapas de limpieza de la superficie adicionales tales como eliminar con sacabocados el hueso nativo residual.

Las figuras 3A a 3C muestran un implante rotuliano 101 implantado sobre una rótula preparada 2. El implante 101 puede tener muchos de los mismos elementos que el implante 100, que difieren solamente en tamaño relativo, y forma de la superficie de articulación posterior. El lado posterior 6 de la rótula 2 ha sido escariado o reseccionado para incluir la carilla medial preparada 28 y la carilla lateral preparada 30, dividida por una cresta medial preparada 32. La superficie de fijación medial 132 es inmediatamente adyacente, paralela a, y hace tope en plano con la carilla medial preparada 28, y la superficie de fijación lateral 134 es inmediatamente adyacente, paralela a, y hace tope en plano con la carilla lateral preparada 30. La espiga 138 es recibida en un agujero para la espiga 34. Las cavidades 142, 144 son adyacentes a y están en comunicación con las carillas medial y lateral preparadas 28 y 30, respectivamente. Aunque no visible, un manto de cemento puede fijar el implante a las superficies preparadas, y ocupar las cavidades 142, 144 y cualquier espacio entre la espiga 138 y las superficies del agujero para la espiga 34. El bolsillo 152 cruza sobre la cresta 32, permitiendo la retención de hueso rotuliano adicional.

Con referencia a las figuras 4A a 4F, se muestra un ejemplo alternativo de un implante rotuliano que puede denominarse un implante triconvexo. El implante rotuliano 200 incluye un lado anterior 202 que tiene una superficie de fijación anterior 204, que puede ser una superficie de contacto con el hueso. Generalmente opuesto al lado anterior 202 hay un lado posterior 206 que tiene una superficie de articulación posterior 208. En el ejemplo mostrado, la superficie de articulación posterior 208 incluye una superficie de articulación medial 218 y una superficie de articulación lateral 220. Una convexidad o cúpula 216, que puede ser esférica, incluye una parte de ambas superficies 218, 220 y puede estar medializada, o desplazada hacia la superficie de articulación medial 218 desde la línea central sagital del implante. El implante 200 incluye además un extremo medial 222, un extremo lateral 224, un primer extremo 226 y un segundo extremo 228. El ejemplo mostrado en las figuras 4A-4F es bilateralmente simétrico, lo que significa, en este caso, que una división del implante medial-lateralmente a lo largo del plano transversal dará como resultado dos mitades en imagen especular. Se aprecia que el implante 200 puede implantarse como una rótula derecha o izquierda haciendo girar el implante a la orientación apropiada. En las figuras 4A y 4C, el implante 200 se muestra como un implante rotuliano derecho, dado que el primer extremo 226 se muestra en el lado superior y el segundo extremo 228 se muestra en el lado inferior. En un implante izquierdo, los primer y segundo extremos estarían invertidos, es decir el primer extremo 226 sería inferior y el segundo extremo 228 sería superior. Un perímetro 230 circunscribe el borde externo del implante 200 adyacente al lado anterior 202. La forma del implante, tal como se ve a partir de las vistas anterior y posterior mostradas en las figuras 4C y 4D, puede describirse como ovoide. Un grosor o altura del implante 200 puede medirse entre las superficies anterior y posterior, y normalmente se mide normal a la tangente de la cúpula 216, tal como se muestra mediante la línea discontinua 231. El implante 200 puede fabricarse en diversos tamaños en los que las dimensiones medial-lateral, inferior-superior y/o anterior-posterior pueden variar.

Una o más espigas 238 se proyectan anteriormente desde la superficie de fijación anterior 204. Las espigas 238 pueden ser cilíndricas e incluir uno o más surcos 240 que ayudan a retener el implante cuando se usan con cemento óseo para fijación a la rótula. El número y la distribución de las espigas 238 pueden variar. Las espigas 238 mostradas en el implante 200 pueden estar medializadas, de modo que pueden implantarse en el hueso más grueso, más sano restante a lo largo de la cresta 16 de la rótula.

El lado anterior 202 está conformado para fijación a una superficie posterior reseccionada de una rótula. La superficie de fijación anterior 204 incluye una superficie de fijación medial 232 y una superficie de fijación lateral 234. La superficie de fijación medial 232 termina lateralmente en un borde delimitador lateral 233. La superficie de fijación lateral 234 termina medialmente en un borde delimitador medial 235. En la realización mostrada, la superficie de fijación anterior 204 tiene un pico; las superficies de fijación medial y lateral están en ángulo una con respecto a otra y sus bordes delimitadores 233, 235 convergen en una esquina interior común, o intersección 236. La intersección 236 se sitúa a lo largo de una línea recta generalmente en dirección supero-inferior en el lado opuesto del implante desde, y centrado con respecto a, la cúpula 216. La dimensión inferior-superior de cada una de las superficies de fijación medial y lateral 232, 234, medidas a media-carilla, son diferentes, dado que la superficie de fijación lateral 234 es más alta que la superficie de fijación medial 232. En otros ejemplos, las superficies de fijación medial y lateral pueden ser iguales en área superficial.



Con referencia a la figura 4E, las partes medial y lateral del implante 200 están en ángulo una con respecto a otra. La línea discontinua 258 en la figura 4E representa un plano a lo largo del cual está alineada la parte medial, y la línea discontinua 259 representa un plano a lo largo del cual está alineada la parte lateral. Los planos 258, 259 están en ángulo uno con respecto a otro en un ángulo  $\alpha$ , que puede tener los mismos valores que los desvelados para el ángulo  $\alpha$  del implante rotuliano 100. La superficie de fijación anterior 204 incluye una convexidad medial 254 que sobresale de la superficie de fijación medial y una convexidad lateral 256 que sobresale de la superficie de fijación lateral, vistas en perfil en las figuras 4E y 4F. Cada convexidad puede estar formada radialmente alrededor de un eje 255, 257 normal a su superficie de fijación respectiva y normal a los planos medial y lateral respectivos 258, 259. Las convexidades medial y lateral 254, 256 pueden estar contorneadas para coincidir de forma complementaria, escariadas en las superficies rotulianas preparadas, y pueden proporcionar resistencia adicional a los esfuerzos cortantes. La forma de cada convexidad individual 254 o 256 puede ser radialmente simétrica, por ejemplo una forma de cúpula, o en otros ejemplos puede ser asimétrica. El grosor o la altura de cada convexidad puede variar de acuerdo con el tamaño del implante o factores determinados por el paciente.

La superficie de fijación anterior 204 incluye además una cavidad medial 242 y una cavidad lateral 244, que están formadas como muescas curvas recortadas en el lado anterior 202, y pueden estar formadas en las convexidades medial y lateral 254, 256. Las formas curvas de las cavidades pueden coincidir con la curvatura externa del implante. Las cavidades 242, 244 pueden incluir surcos 246 que pueden proporcionar un área superficial incrementada para mejorar la fijación con cemento del implante a la rótula.

El implante rotuliano 200 incluye además un bolsillo superior o primero 250 y un bolsillo inferior o segundo 252. Cada bolsillo está formado a la largo de una parte de la intersección del perímetro 230 y la superficie de fijación anterior 204, y forma una cavidad en la superficie de fijación anterior. Cada bolsillo puede cruzar la intersección 236 o un eje coaxial con la intersección 236. La inclusión de bolsillos 250, 252 puede permitir la retención de más hueso rotuliano en el área de la cresta medial que si los bolsillos ahuecados no estuvieran presentes.

Los implantes rotulianos desvelados en el presente documento pueden estar formados de una única construcción maciza, por ejemplo formada a partir de un bloque de UHMWPE (polietileno de peso molecular ultra-elevado). Como alternativa, un implante puede ser de una construcción de metal poroso compuesto y UHMWPE. Se aprecia que otras realizaciones de los implantes desvelados en el presente documento incluyen el uso de materiales alternativos que incluyen aunque sin limitarse a, PEEK, titanio y aleaciones de titanio, Nitinol, cobalto cromo, acero inoxidable, cerámica, polietileno, polietileno reticulado, UHMWPE, y materiales biocompatibles, entre otros. Estos también pueden abarcar diversos tratamientos superficiales para fomentar la fijación ósea tales como revestimientos porosos, hidroxiapatita, y TCP, entre otros. Cualquier implante desvelado en el presente documento puede incluir un marcador radiográfico para fines de imaginología.

Las figuras 5 a 12 muestran instrumentos y etapas para la preparación de una rótula para la implantación de un implante rotuliano. Se aprecia que los instrumentos y métodos desvelados en el presente documento pueden usarse con los implantes rotulianos de esta divulgación que incluyen los implantes 100 o 200, o pueden usarse con otros implantes rotulianos. Las figuras 5 a 12 muestran un conjunto de escariado e instrumentación asociada que pueden usarse para escariar una rótula para implantación de un implante rotuliano con superficies de fijación convexas, por ejemplo el implante rotuliano 200. Sin embargo, se aprecia que los métodos desvelados con referencia a las figuras 5 a 12 podrían modificarse para implantación de un implante rotuliano con superficies de fijación planas. Las figuras 13 a 20B muestran un conjunto de resección e instrumentación asociada que pueden usarse para escariar una rótula para implantación de un implante rotuliano con superficies de fijación biplanares, por ejemplo el implante rotuliano 100. Sin embargo, se aprecia que los métodos desvelados con referencia a las figuras 13 a 20B podrían modificarse para implantación de un implante rotuliano con superficies de fijación convexas o cóncavas.

Con referencia a la figura 5, una vista en perspectiva muestra un conjunto de escariado 500. El conjunto de escariado 500 incluye un aparato de sujeción modular 510, sobre el que está montada una guía de escariado de doble eje 600. En forma en despiece ordenado, se muestra un escariador 700 con conjunto calibrador de profundidad ajustable 750, y una barrena 800 con guía de barrena 850. El escariador 700 y la barrena 800 son ejemplos de instrumentos de preparación del hueso que pueden usarse con el conjunto de escariado 500; se aprecia que otros instrumentos de preparación del hueso también podrían usarse con el conjunto, incluyendo sacabocados, punzones, fresas, raspas y rasuradoras, entre otros. El aparato de sujeción modular incluye un primer brazo de sujeción 512 conectado a un segundo brazo de sujeción 514 mediante una conexión transversal. El accionamiento de un accionador 16, que puede ser un mando giratorio, puede mover los primer y segundo brazos de sujeción 512, 514 hacia o lejos uno del otro para sujetar o liberar un objeto colocado entre los brazos de sujeción. El brazo de sujeción 512 comprende además una primera mordaza 520 que puede ser una mordaza anterior. La mordaza anterior 520 puede tener una superficie cóncava para recibir una superficie anterior convexa de una rótula. Uno o más postes o espigas 522 pueden estar presentes en la mordaza anterior 520 que puede ayudar a inmovilizar la rótula.

La guía de escariado de doble eje 600 se muestra en varias vistas en las figuras 6A-6D. La guía de escariado 600 incluye un extremo primero o proximal 602, y un extremo segundo o distal 604 que puede funcionar como una segunda o posterior mordaza de escariado 606 cuando la guía 600 está fijada de forma operativa al aparato de

5 sujeción modular. La mordaza de escariado posterior 606 puede incluir dientes, púas, bordes dentados u otros elementos para ayudar a agarrar una rótula. La guía de escariado 600 incluye además un mandril de pinza primero o medial 610 que tiene una primera perforación 608 centrada alrededor de un eje de primer mandril de pinza longitudinal 611, y un mandril de pinza segundo o lateral 612 que tiene una segunda perforación 609 centrada  
10 alrededor de un eje de segundo mandril de pinza longitudinal 613. El eje de primer mandril de pinza 611 diverge del eje de segundo mandril de pinza 613 en un ángulo b. En una realización, el ángulo b es de 40°. En algunos ejemplos, el ángulo b está entre aproximadamente 30° y aproximadamente 50°. En algunas realizaciones, el ángulo b está entre aproximadamente 20° y aproximadamente 60°. Cada perforación de mandril de pinza 608, 609 define una envoltura cilíndrica desde el primer extremo 602 hasta el segundo extremo 604. Los diámetros radiales de las perforaciones 608, 609 pueden ser iguales como en las figuras 6A-6D, o diferentes en otros ejemplos. El primer mandril de pinza 608 definido parcialmente por una primera pared semicircular 603 que se extiende entre el extremo proximal y el extremo distal del primer mandril de pinza 610, y la segunda perforación 609 está parcialmente definida por una segunda pared semicircular 605 que se extiende entre el extremo proximal y el extremo distal del segundo mandril de pinza 612.

15 En el segundo extremo 604, la mordaza de escariado posterior 606 se arquea a medida que pasa entre los extremos distales de los primer y segundo mandril de pinza 610, 612. La forma de arco de la mordaza de escariado posterior 606 puede coincidir estrechamente con el contorno de la superficie posterior de una rótula. La mordaza de escariado posterior puede comprender un segmento medial 618, un segmento lateral 620 y un segmento de arco 619 intermedio entre los segmentos medial y lateral 618, 620. Los segmentos medial y lateral 618, 620 pueden ser perpendiculares a sus ejes de mandril de pinza respectivos 611, 613, y están en ángulo uno con respecto a otro en el ángulo c. El ángulo c puede ser el mismo que el ángulo a de los implantes rotulianos 100, 200. Por ejemplo, en una realización, el ángulo c es de 140°. En algunas realizaciones, el ángulo c está entre aproximadamente 90° y aproximadamente 180°. En algunas realizaciones, el ángulo c está entre aproximadamente 120° y aproximadamente 150°. En algunas realizaciones, el ángulo c está entre aproximadamente 130° más o menos 10°.

20 Un puente 614, que puede ser triangular, abarca la distancia entre los mandriles de pinza medial y lateral 610, 612 hacia el extremo proximal 602. Una guía de cresta medial en forma de V 616 está formada en el puente 614. Hacia los extremos distales de los mandriles de pinza, una envoltura cilíndrica definida por cada perforación de mandril de pinza pueden estar en comunicación una con otra y se solapan parcialmente entre sí, tal como se muestra mediante los círculos de línea discontinua 611 y 613, que representan los extremos distales de las envolturas cilíndricas medial y lateral, respectivamente. Al menos una ventana 622 está formada en la guía 600 para permitir el visionado de instrumentos y etapas de escariado. Un accesorio de fijación que puede estar conformado como una ranura 624 puede estar presente en la guía 600 para fijación liberable al aparato de sujeción modular 510.

35 Una ranura de guía de barrena 630 se extiende a lo largo de una parte del mandril de pinza lateral 612. La ranura de guía de barrena 630 incluye al menos una pista de guía de barrena 632. La ranura de guía de barrena 630 y las pistas 632 están conformadas para aceptar coaxialmente la guía de barrena 850.

40 Con referencia a las figuras 6C y 8 a 10, un escariador 700 puede estar guiado a través de los mandriles de pinza medial y lateral 610, 612 para escariar una superficie rotuliana posterior en preparación para la implantación de un implante. El escariador 700 incluye una sección de fijación 702 para fijación a un impulsor accionado mecánicamente, un árbol de escariador 704, y un cabezal de escariador 706. El árbol de escariador 704 incluye una serie de rebordes 708 distribuidos a lo largo de al menos una parte del árbol. Los rebordes 708 pueden asumir las formas de crestas formadas en, o surcos o muescas practicadas en o a través de, la superficie del árbol. El cabezal de escariador 706 incluye una superficie cortante distal 710 con al menos un borde cortante 712 formado en ella. Una o más ventanas de corte 714 pueden estar incluidas en el cabezal. La superficie cortante distal puede ser plana para formar una superficie escariada plana en un hueso escariado, convexa para formar una superficie escariada cóncava, o cóncava para formar una superficie escariada convexa. El diámetro del cabezal de escariador 706 puede ser el mismo que los diámetros de las perforaciones 608, 609.

45 Las figuras 9A, 9B y 10 muestran el conjunto calibrador de profundidad 750 que puede encajarse sobre el escariador 700 para controlar la profundidad de escariado a medida que el escariador 700 se usa en el conjunto de escariado 500. El conjunto calibrador de profundidad 750 puede estar hecho de plástico, y puede incluir una carcasa externa 752 que también puede denominarse un calibre de profundidad, una carcasa interna 754, y un cursor 756. La carcasa externa 752 tiene generalmente forma de U, e incluye una cavidad de carcasa externa 760 conformada para recibir a la carcasa interna 754. La carcasa externa 752 también puede incluir una superficie inferior 753, elementos de agarre y signos. La carcasa interna 754 puede estar conformada como un disco truncado, y está dimensionada y conformada para encajar dentro de la cavidad de carcasa externa 760. Una perforación de carcasa interna 762 se extiende entre las superficies superior 764 e inferior 766 de la carcasa interna 754. Una cavidad de carcasa interna 768 está formada en el interior de la carcasa interna 754 y está conformada para recibir al cursor 756. Una pluralidad de agujeros para pasador 770 se extienden a través de la carcasa interna 754, y un agujero para resorte ciego 772 está indentado en la carcasa interna 754, en comunicación con la cavidad de carcasa interna 768.

65 El cursor 756 incluye una perforación de cursor 776 que se extiende entre la parte superior y la parte inferior del cursor 756, la perforación de cursor 776 circunscrita por una pared de cursor 778. Al menos un escalón

sobresaliente 780 está formado a lo largo de una parte de la pared de cursor 778. Los escalones 780 están conformados para engranar con los rebordes 708 en el árbol de escariador 704. Un par de ranuras alargadas 782 se extienden entre la parte superior y la parte inferior del cursor 756, para recibir pasadores de conexión 784. Una superficie de accionamiento, que puede ser un botón 786, está formada en una superficie exterior del cursor 756, y una pared trasera 788 es opuesta a la superficie de accionamiento.

Cuando el conjunto calibrador de profundidad está ensamblado de forma operativa como en las figuras 5 y 9A, un resorte 790 está recibido en el agujero para resorte ciego 772 de la carcasa interna 753. El cursor 756 está recibido en la cavidad de carcasa interna 768, atrapando al resorte 790 en el agujero para resorte ciego 772 y contra la pared trasera de cursor 788. Los pasadores 784 se extienden a través de agujeros para pasador 770 y ranuras alargadas 782. Las formas alargadas de las ranuras 782 permiten que el cursor 756 se desplace una distancia limitada dentro de la cavidad de carcasa interna 768 cuando están ensambladas con los pasadores. La carcasa interna 754 y el cursor 756 ensamblados entre sí forman un tope de profundidad 757. La carcasa interna 754 y el cursor 756 están recibidos en la cavidad de carcasa externa 760. Cuando el botón 786 es pulsado, la perforación de cursor 776 puede volverse coaxialmente alineada con la perforación de carcasa interna 762, y el conjunto 750 puede deslizarse hasta el árbol de escariador 704, con el árbol de escariador 704 pasando a través de las perforaciones 776, 762. Cuando el botón 786 es soltado, los escalones 780 pueden encajar con los rebordes 708 en el árbol de escariador 704 para bloquear el conjunto calibrador de profundidad 750 en una posición deseada en el árbol de escariador. Como alternativa, el cursor 756 y la carcasa interna 754 pueden ensamblarse entre sí con los pasadores 784 y resorte 790 tal como se ha descrito anteriormente, y deslizarse sobre el árbol de escariador 704. A continuación, la carcasa externa 752 puede deslizarse o encajarse sobre la carcasa interna 754. Una lengüeta 792 en la carcasa externa 752 puede formar un encaje a presión con una parte de la carcasa interna 754.

Con referencia a las figuras 5, 7 y 11A-11F, la barrena 800 puede usarse con la guía de barrena 850 para taladrar agujeros para espiga del implante en una rótula preparada en una ubicación y a una profundidad deseadas. La barrena 800 incluye una sección de fijación 802 para fijación a un impulsor accionado mecánicamente, un árbol de barrena 804 y una broca 806. Un tope de profundidad de barrena 808, que puede estar conformado como un collarín, está formado en una parte del árbol de barrena 804. La guía de barrena 850 es generalmente alargada y tubular, extendiéndose entre un primer extremo de guía de barrena 852 que puede ser proximal, un segundo extremo de guía de barrena 854 que puede ser distal, un lado de guía de barrena medial 856, un lado de guía de barrena lateral 858, y primer y segundo lados de guía de barrena intermedios 860, 862 interpuestos entre los lados de guía de barrena medial y lateral 856, 858. Primer y segundo raíles de guía de barrena 864, 866 están formados en los primer y segundo lados de guía de barrena intermedios 860, 862, respectivamente. Un tercer rail de guía de barrena 868 está formado en el lado de guía de barrena lateral 858. Los raíles de guía de barrena están conformados para estar recibidos de forma que puedan deslizarse en las pistas de guía de barrena 632 y la ranura 630 en la guía de escariado 600. La inclusión del tercer rail 868 y la ranura 630 puede garantizar el apropiado posicionamiento de la guía de barrena con respecto al mandril de pinza, dado que la guía de barrena puede preferentemente encajar solamente en una orientación seleccionada. En otras realizaciones, se aprecia que las ubicaciones de las pistas y raíles de guía de barrena pueden revertirse, por ejemplo, los raíles pueden estar formados en el mandril de pinza de guía de escariado y las pistas pueden estar formadas en la guía de barrena. Además, las pistas y los raíles pueden incluir colas de milano u otros elementos complementarios para garantizar un encaje de guiado cercano entre la guía de barrena y el mandril de pinza.

En el distal o segundo extremo de guía de barrena 854 hay una superficie de alineamiento 870 que puede estar conformada de forma asimétrica para alinear la guía de barrena sobre la superficie rotuliana. La superficie de alineamiento 870 puede incluir una parte de superficie medial 872 y una parte de superficie lateral 874 que divergen entre sí para formar una entalladura de alineamiento 875. Hacia el proximal o primer extremo de guía de barrena 852, un labio o resalte 876 sirve como tope para controlar la profundidad de inserción de la guía de barrena 850 en la guía de escariado 600. Una primera perforación de guía de barrena 880 y una segunda perforación de guía de barrena 882 se extienden entre los primer y segundo extremos de guía de barrena 852, 854. Las primera y segunda perforaciones de guía de barrena 880, 882 pueden estar ligeramente desplazadas lateralmente con respecto a la superficie de alineamiento 870, tal como se ve en la figura 11E. Este ligero desplazamiento lateral puede permitir que se taladren aberturas para espigas del implante en la parte disponible más gruesa de la rótula. En otras realizaciones, solamente una, o múltiples perforaciones de guía de barrena, pueden estar presentes.

Con referencia a las figuras 5 y 12, se describe un método de preparación de rótula. La rótula 2 puede sujetarse entre la mordaza anterior 520 y la mordaza posterior 606, con el segmento de arco 619 abarcando la cresta medial 16 de la rótula y la guía de cresta medial 616 alineada con la cresta medial 16. El escariador 700, en un estado no accionado mecánicamente o no de escariado, con el conjunto calibrador de profundidad 750 fijado se hace avanzar al interior del mandril de pinza medial 610 hasta que el cabezal de escariador 706 contacta con la rótula. A medida que se inserta el escariador, la posición del conjunto calibrador de profundidad 750 se ajusta. El conjunto calibrador de profundidad es movido hasta que la superficie inferior 753 del conjunto 750 se sitúa sobre el extremo proximal 602 del mandril de pinza medial 610. El calibre de profundidad 752 se retira. El hueco formado entre la parte inferior 766 del tope de profundidad restante 757 y el extremo proximal 602 es la profundidad de escariado apropiada. El escariador 700 es accionado mecánicamente para escariar la carilla medial de la rótula a través del mandril de pinza medial 610 hasta que la parte inferior 766 del tope de profundidad 757 contacta con el extremo proximal 602 del

mandril de pinza. El escariador 700 puede retirarse del mandril de pinza medial 610. El calibre de profundidad 752 es encajado de vuelta sobre el conjunto calibrador de profundidad 750, y el procedimiento de escariado se repite a través del mandril de pinza lateral 612, escariando la carilla lateral de la rótula 2. Con referencia a la figura 22, el escariado de las carillas medial y lateral de la rótula 2 puede crear una cresta medial preparada 32 entre superficies de carilla escariadas medial y lateral 36, 38. Pueden usarse cabezales de escariador 706 de tamaño diferente para producir superficies de carilla escariada medial y lateral de diferentes tamaños. El ángulo entre las dos superficies de carilla escariada 36, 38, puede coincidir con el ángulo  $a$  del implante rotuliano 100 o 200 y coincide con el ángulo  $c$  de la guía de escariado 600. Si se usa un escariador plano, las superficies de carilla escariada 36, 38 son planas. Si se usa un escariador convexo, las superficies de carilla escariada 36, 38 incluyen concavidades. Se aprecia que ambas superficies de carilla escariada 36, 38 pueden escariarse sin requerir la sujeción de nuevo de la rótula, y que las superficies pueden escariarse en cualquier orden. También se aprecia que el conjunto de tope de profundidad 750 puede ser independiente del aparato de sujeción 510, y que el conjunto de tope de profundidad 750 proporciona determinación de la profundidad de escariado apropiada a través de al menos dos planos divergentes y a lo largo de al menos dos trayectorias de escariado divergentes.

La guía de barrena 850 puede insertarse en el mandril de pinza lateral 612 de la guía de escariado 600 sin sujetar de nuevo o ajustar la posición de la rótula. Los primer y segundo raíles 864, 866 están recibidos axialmente en pistas 632, y el tercer raíl 868 está recibido en la ranura 630. La guía de barrena 850 puede deslizarse en acoplamiento dentro del mandril de pinza 612 hasta que la entalladura de alineamiento 875 se sitúe sobre la cresta medial preparada 32 de la rótula 2. Una vez que la guía de barrena 850 toca el hueso, sirve para indicar la ubicación de la parte superior de la rótula, y de este modo controla la profundidad de la barrena cuando ésta se inserta en la guía de barrena. La barrena 700 es accionada mecánicamente y se le hace avanzar a través de cada una de las perforaciones de barrena 880, 882, para taladrar agujeros para espigas o postes del implantes. La profundidad de cada agujero puede estar limitada por el contacto del tope de profundidad de barrena 808 con el primer extremo de la guía de barrena 852. La guía de escariado 600 puede retirarse del aparato de sujeción 510 y un implante rotuliano fijarse a la rótula preparada, con espigas del implante recibidas en los agujeros. Puede usarse cemento para fijar el implante a la rótula, y el cemento puede fluir al interior de cavidades formadas en las superficies de fijación del implante, y/o al interior de surcos en las cavidades o espigas del implante. En un ejemplo, si se usa un escariador plano, las superficies de carilla escariada 36, 38 pueden ser planas y pueden coincidir de forma complementaria con las superficies de fijación 132, 134 del implante 100. En otro ejemplo, si se usa un escariador convexo, las superficies de carilla escariada 36, 38 incluyen concavidades y pueden coincidir de forma complementaria con las superficies de fijación 232, 234 del implante 200.

En las figuras 13 a 20B, se muestra un conjunto de resección que puede usarse para crear una o más superficies reseccionadas en una superficie posterior de la rótula. La resección puede ser preparación para implantación de un implante tal como 100, 101 o 200, por ejemplo. El conjunto de resección 1000 incluye un conjunto de sujeción que limita la fuerza 1050, un conjunto de brazo de inmovilización ajustable 1150, y una guía de corte de resección 1200. El conjunto de resección 1000 puede usarse para sujetar y/o inmovilizar firmemente una rótula mientras se realizan resecciones rotulianas planas a lo largo de una trayectoria de resección medial 1002 y una trayectoria de resección lateral 1004. Estas trayectorias pueden estar en ángulo una con respecto a otra mediante el ángulo  $d$ , que puede ser el mismo ángulo  $a$  y/o ángulo  $c$  tal como se desvela en el presente documento. El conjunto de resección 1000 puede denominarse como un conjunto de resección biplanar, o biplanar/plano.

Con referencia a las figuras 5 y 13-16, el conjunto de sujeción 1050 puede montarse de forma desmontable sobre el aparato de sujeción 510. El conjunto de sujeción 1050 incluye una parte de fijación 1052 para conexión al aparato de sujeción 510, un cuerpo de mordaza 1054 y un mecanismo limitante de la fuerza 1056. El cuerpo de mordaza 1054 incluye una superficie de sujeción 1060 que puede ser una superficie de sujeción posterior, que puede tener una entalladura 1062. Uno o más dientes 1064 pueden sobresalir desde la superficie de sujeción 1060. La superficie de sujeción 1060 puede ser curva de forma cóncava tal como se muestra, o en otras realizaciones puede ser plana o convexa. El mecanismo limitante de la fuerza 1056 incluye una primera carcasa 1070 que puede ser una carcasa distal. La primera carcasa 1070 incluye una parte de base 1072 a través de la cual se extiende un pasaje de base 1074, abriéndose al exterior en lados opuestos de la parte de base. Un pasador 1076 puede estar capturado en el pasaje de base 1074 y puede recorrer la longitud del pasaje de base 1074. Una parte de saliente 1078 sobresale proximalmente desde la parte de base 1072 y puede ser de un diámetro más pequeño que la parte de base. Un resorte 1082 circunda la parte de saliente y se sitúa sobre un extremo proximal 1080 de la parte de base 1072.

El mecanismo limitante de la fuerza 1056 incluye además una segunda carcasa 1086 que puede ser una carcasa proximal. La segunda carcasa 1086 puede ser generalmente cilíndrica y tubular, con una perforación interior 1088 definida por una pared de carcasa 1090. Un par de agujeros para pasador transversales 1092 perforan la pared de carcasa 1090 opuestos entre sí, y están dimensionados y conformados para recibir al pasador 1076. La perforación interior 1088 incluye una sección de perforación proximal 1094 y una sección de perforación distal 1096; el diámetro de la sección de perforación proximal 1094 está dimensionado para recibir la parte de saliente 1078, y es menor que el diámetro interno del resorte 1082. El diámetro de la sección de perforación distal 1096 está dimensionado para recibir la parte de base 1072 cuando el mecanismo limitante de la fuerza 1056 está ensamblado de forma operativa. Cuando está ensamblado como en la figura 15, el resorte 1082 está capturado en la sección de perforación distal 1096, entre el extremo proximal 1080 de la parte de base 1072 y un resalte 1098 de la sección de perforación

proximal 1094 de la segunda carcasa 1086. En el exterior de la segunda carcasa 1086 puede haber signos. Por ejemplo, los signos pueden incluir punteros en forma de cruz 1100, que incluyen una línea de cresta medial 1102 y una línea central inferior/superior 1104. En el cuerpo de mordaza 1054, una continuación de la línea de cresta medial 1102a y de la línea central inferior/superior 1104a pueden encontrarse. Los punteros en forma de cruz 1100 y las líneas de continuación 1102a, 1104a pueden ser usadas por un facultativo para posicionar apropiadamente una rótula en el conjunto de resección para controlar la ubicación final del pico de la cúpula esférica en la superficie de articulación posterior del implante, por ejemplo 116 o 216.

Con referencia a la figura 17, una vista en despiece ordenado muestra detalle del conjunto de brazo de inmovilización 1150. El cuerpo de mordaza 1054 incluye un acoplador 1152 que puede proyectarse lateralmente desde el cuerpo de mordaza y porta un brazo de inmovilización. Una perforación para tapón 1154 se extiende a través de al menos una parte del acoplador 1152. Transversal a la perforación para tapón 1154, una abertura para el brazo 1156 se extiende a través de lados opuestos del acoplador. Un tapón 1158 está dimensionado para ser recibido en la perforación para tapón 1154. El tapón 1158 incluye una ranura de brazo 1160 que se extiende a través del tapón. En comunicación con la ranura de brazo 1160 y formada en el tapón 1158 hay al menos un reborde 1162 que sobresale al interior de la ranura de brazo 1160. Un brazo de inmovilización 1164 incluye una tapa terminal de brazo proximal 1166, un árbol de brazo 1168, y un extremo de inmovilización distal 1170. El extremo de inmovilización 1170 se curva de forma generalmente perpendicular alejándose del árbol 1168 y puede incluir un hoyo 1172 u otro elemento para recibir una rótula. Una pluralidad de dientes de trinquete 1174 pueden cortarse a lo largo de una parte del brazo de inmovilización 1164.

Cuando el conjunto de brazo de inmovilización 1150 está ensamblado de forma operativa, un resorte de tapón 1178 está recibido en la perforación para tapón 1154. El tapón 1158 está recibido en la perforación para tapón 1154, capturando el resorte 1178 en la perforación para tapón 1154. El brazo de inmovilización 1164 se extiende a través de aberturas para el brazo 1156 y la ranura para el brazo 1160; la tapa 1166 puede ser amovible para fines de ensamblaje. Los dientes de trinquete 1174 engranan con rebordes 1162 y la sollicitación elástica del resorte 1178 sujeta y bloquea el brazo 1164 en una posición seleccionada con respecto al acoplador 1152. La posición del brazo 1164 puede ajustarse presionando el tapón 1158 hacia el acoplador 1152 para superar la sollicitación elástica y desbloquear o liberar los dientes 1174 de los rebordes 1162. El brazo puede trasladarse a través de aberturas para el brazo 1156 y ranura para el brazo 1160 hasta otra posición, y el tapón 1158 liberarse para bloquear el brazo en la posición recientemente seleccionada.

En otros ejemplos, el brazo de inmovilización 1164 también puede ser giratorio, además de trasladable, con respecto al cuerpo de mordaza 1054. Para un ejemplo, el acoplador 1152 que porta el brazo 1164 puede ser selectivamente giratorio con respecto al cuerpo de mordaza. En otro ejemplo, el brazo de inmovilización 1164 puede ser selectivamente giratorio con respecto al acoplador.

Con referencia a las figuras 13, 15A, 15B y 18, la guía de corte de resección 1200 incluye el cuerpo de guía de corte 1202 que puede estar formado de una pieza con el cuerpo de sujeción 1054 o puede ser desprendible selectivamente. La guía de corte 1200 incluye al menos un elemento de guía de resección, que puede ser una ranura para guiar una hoja o sierra 1250 en la resección de una superficie rotuliana. Tal como se ve en la figura 15, un ejemplo de un cuerpo de guía de corte 1202 incluye una ranura de resección de carilla lateral 1204, una ranura de resección de carilla medial 1206 y una ranura de resección plana 1208 que puede ser intermedia a las ranuras de resección de carilla lateral y medial. Cada ranura de resección puede estar definida por una placa superior e inferior a cada lado de la ranura, proporcionando las placas superficies planas paralelas a la ranura para guiar rígidamente una hoja tal como la sierra 1250. La ranura de resección de carilla lateral 1204 está definida por la placa de ranura lateral superior 1210 y placa de ranura lateral inferior 1212. La ranura de resección plana 1208 está definida por la placa de ranura plana superior 1214 y placa de ranura plana inferior 1216. La ranura de resección de carilla medial 1206 está definida por la placa de ranura medial superior 1218 y la placa de ranura medial inferior 1220. Las placas pueden unirse entre sí en el cuerpo de guía de corte 1202. Las alturas y anchuras de las ranuras pueden variar para aceptar hojas de diferentes tamaños.

Con referencia a las figuras 19, 20A y 20B, se muestra una guía de barrena y barrena para guiar el taladrado de agujeros para espiga o poste del implante. La guía de barrena 1300 incluye una parte de fijación 1302 y un cuerpo de guía de barrena 1304. El cuerpo de guía de barrena 1304 incluye una parte de pie 1306 y una parte de guía de barrena 1308. La parte de pie 1306 incluye un pie medial 1310 y un pie lateral 1312, y un surco 1314 intermedio y que separa los pies medial y lateral 1310, 1312. Los pies medial 1310 y lateral 1312 proporcionan una superficie de sujeción biplanar que pueden auto-alinearse con superficies biplanares reseccionadas en una rótula preparada. Una pluralidad de elementos de agarre, tales como dientes o crestas 1316, puede formarse en los pies 1310, 1312. Las primera y segunda perforaciones de barrena 1320, 1322 se extienden a través de la parte de guía de barrena 1308 y se abren al exterior en la parte de pie 1306. Las primera y segunda perforaciones de barrena 1320, 1322 pueden estar desplazadas lateralmente con respecto al surco 1314. Un conjunto de punteros en forma de cruz 1324 que incluye una línea de cresta medial 1326, una línea central inferior/superior 1328 y líneas de continuación respectivas como las mostradas anteriormente con respecto al cuerpo de mordaza 1054, puede estar presente en la guía de barrena. La barrena 1350 incluye una sección de fijación 1352 para fijación a un impulsor accionado mecánicamente, un árbol de barrena 1354, y una broca 1356. Un tope de profundidad de barrena 1358, que puede

estar conformado como un collarín, está formado en una parte de la barrena.

Con referencia a las figuras 13 a 20B, se describe un método de preparación de una rótula, usando el conjunto de resección 1000. La rótula 2 puede estar posicionada en la mordaza anterior 520 y ajustada posicionalmente para alineamiento anatómico apropiado. El facultativo ve el conjunto y la rótula desde una perspectiva de arriba hacia abajo, tal como se ve en la figura 14. Los punteros en forma de cruz 1100, las líneas 1102, 1104 y las líneas de continuación 1102a, 1104a se ven en relación con la rótula, y la rótula 2 puede posicionarse de modo que la cresta medial rotuliana natural esté alineada con las líneas de cresta medial 1102, 1102a. Como alternativa, la rótula puede estar posicionada de modo que una ubicación deseada para una cresta medial preparada esté alineada con las líneas de cresta medial 1102, 1102a. La selección de una ubicación deseada puede basarse en la salud relativa del material óseo disponible.

Cuando la rótula está posicionada selectivamente en la mordaza anterior 520, el conjunto de sujeción 1050 está rebajado hacia la superficie posterior expuesta de la rótula para sujetar la rótula entre la mordaza anterior 520 y la superficie de sujeción posterior 1060. Los dientes 1064 pueden ayudar a agarrar la rótula. A medida que se produce la sujeción, se aplica fuerza de compresión al conjunto de sujeción 1050 y la rótula, pero la fuerza aplicada a la rótula está limitada por el resorte 1082 del mecanismo limitante de la fuerza 1056. A medida que se aplica fuerza al aparato de sujeción modular, el resorte 1082 comienza a desviarse y se aplica fuerza de compresión a la rótula. Como resultado, la cantidad de fuerza de compresión aplicada a la rótula está directamente relacionada con la cantidad de desvío del resorte y no la cantidad de carga aplicada al aparato de sujeción modular. Esto puede reducir la aparición de sujeción excesiva de la rótula, lo que puede causar atasco de la sierra durante el procedimiento de resección.

El conjunto de brazo de inmovilización 1150 puede accionarse para proporcionar inmovilización lateral a la rótula sujeta. El brazo de inmovilización 1164 puede estar entrinquetado tal como se ha mostrado anteriormente para trasladar el brazo 1164 hasta que el extremo de inmovilización distal 1170 se pone en contacto con la rótula, lo cual puede ser en el borde lateral de la rótula. El brazo de inmovilización puede proporcionar un brazo de soporte rígido que crea las fuerzas de reacción necesarias para proporcionar un mecanismo de sujeción estable. Con las mordazas 520, 1060 y el brazo de inmovilización 1164 en su lugar, la rótula está sujeta firmemente anterior, posterior y lateralmente. Una hoja de sierra 1250 tal como se ve en la figura 15B, u otro borde cortante se inserta a través de la ranura de resección de carilla medial 1206 y se acciona para reseccionar la rótula a lo largo de la trayectoria de resección medial 1002. Un extremo 1252 de la hoja de sierra o el borde cortante puede estar capturado en la entalladura 1062. La hoja de sierra se inserta a través de la ranura de resección de carilla lateral 1204 y la rótula se resecciona a lo largo de la trayectoria de resección medial 1004. Las resecciones pueden realizarse en cualquier orden. Después de la resección, el conjunto de sujeción 1050 junto con el conjunto de brazo de inmovilización 1150 y la guía de corte de resección 1200 puede desprenderse del aparato de sujeción 510. La rótula reseccionada puede permanecer sobre la mordaza anterior 520.

Agujeros para espiga o poste adecuados para recibir, por ejemplo, espigas 138 o 238 pueden taladrarse en la rótula reseccionada usando la guía de barrena 1300. La guía de barrena 1300 puede fijarse al aparato de sujeción 510, ajustarse hasta que la parte de pie 1306 esté en contacto con la rótula reseccionada, con el pie medial 1310 contactando con la carilla medial preparada 28 y el pie lateral 1312 contactando con la carilla lateral preparada 30. La cresta medial preparada 32 está alineada con y parcialmente recibida en el surco 1314. Punteros en forma de cruz 1324 y líneas 1326, 1328 pueden visionarse para ayudar a alinear apropiadamente la parte de pie 1306 con la rótula. La rótula 2 está sujeta entre la mordaza anterior 520 y la parte de pie 1306, que funciona como una mordaza posterior. La barrena 1350 es guiada a través de agujeros para barrena 1320, 1322 para taladrar uno o más agujeros en la rótula.

La figura 21 muestra una rótula reseccionada 2 que puede producirse mediante los métodos descritos con referencia a las figuras 13-20B. La superficie posterior se han preparado para formar una superficie rotuliana preparada 27 que incluye la carilla medial preparada 28, la carilla lateral preparada 30, dividida por la cresta medial preparada 32. Dos agujeros para espiga 34 están ahuecados en la superficie preparada 27, y están ligeramente desplazados hacia la carilla lateral preparada 30, con respecto a la cresta medial 32. Las resecciones se extienden hasta los confines externos de la rótula. Un implante rotuliano tal como el implante 100 descrito anteriormente, o un implante "onlay" puede fijarse a la rótula preparada tal como se ha descrito anteriormente.

La figura 22 muestra una rótula escariada 2 que pueden prepararse mediante los métodos mostrados con referencia a las figuras 5-12. La superficie posterior se ha preparado para formar una superficie rotuliana preparada 35 que incluye una carilla medial escariada 36 y una carilla lateral escariada 38, dividida por la cresta medial preparada 32. Las áreas escariadas son "inset" (encastradas) o ahuecadas en el lado posterior 6. Dos agujeros para espiga 34 están ahuecados en la superficie preparada 35, y están ligeramente desplazados hacia la carilla lateral escariada 38, con respecto a la cresta medial 32. Las áreas escariadas pueden extenderse hasta los confines externos de la rótula, o pueden estar separados de los confines medial y/o lateral. Un implante rotuliano tal como el implante 200 descrito anteriormente, o un implante "inlay" (incrustación) puede fijarse a la rótula preparada tal como se ha descrito anteriormente.

Antes de la implantación o fijación de un implante rotuliano, un implante de prueba rotuliano puede estar posicionado sobre la rótula. La altura, o el grosor de la rótula preparada y el implante de prueba pueden medirse y compararse con una altura deseada. Si la altura medida es sustancialmente igual a la altura deseada, el implante puede fijarse con cemento u otros materiales. En una realización, la altura medida se considera sustancialmente igual a la altura deseada si las dos mediciones están dentro de 1 +/- 1 milímetro, o 2 milímetros o menos.

Tal como se ha descrito anteriormente, puede usarse cemento para fijar el implante a la rótula, y el cemento puede fluir al interior de cavidades formadas en las superficies de fijación del implante, y/o al interior de surcos en las cavidades o espigas del implante. El cemento puede formar un manto entre la superficie rotuliana preparada y la superficie de fijación anterior del implante.

Las figuras 23-24B muestran una guía de separación cortada de nuevo que puede usarse con el conjunto de resección 1000 si la medición de una rótula reseccionada muestra que la rótula reseccionada es más alta de lo deseado. La guía de separación cortada de nuevo 1400 puede encajarse mediante pestañas 1402, 1404 o acoplarse de otro modo sobre el cuerpo de mordaza 1054. La guía de separación 1400 incluye un pie medial 1406 y un pie lateral 1408. El pie 1406, 1408 puede incluir crestas 1410, dientes u otros elementos de acoplamiento para garantizar un contacto seguro con la rótula reseccionada. Se proporciona espacio entre los pies medial y lateral para dejar un margen para la cresta medial de la rótula. La trayectoria de una ranura cortante 1412 es paralela al pie lateral 1408. La guía de separación cortada de nuevo puede estar dimensionada para proporcionar cortes de resección adicionales de, por ejemplo, 1 mm, 2 mm, o cualquier otra altura deseada.

En un método de uso, la guía de separación cortada de nuevo se encaja sobre el cuerpo de mordaza 1054 y se rebaja mediante el aparato de sujeción 510 hasta que los pies medial y lateral 1406, 1408 se sitúan sobre las carillas medial y lateral reseccionadas 28, 30, respectivamente. Las carillas reseccionadas 28, 30 se reseccionan además insertando la hoja de sierra 1250 u otro borde cortante a través de la ranura de resección de carilla medial 1206 y reseccionando la carilla medial 28, e insertando el borde cortante a través de la ranura de resección de carilla lateral 1204 y la ranura cortante 1412 y reseccionando la carilla lateral 30. Las resecciones adicionales pueden realizarse en cualquier orden. Después de la resección, la rótula puede medirse de nuevo. Si se ha alcanzado la altura deseada, un implante rotuliano puede fijarse. Si se necesita resección adicional, las etapas anteriores pueden repetirse hasta que se alcance la altura deseada.

Debe entenderse que los presentes sistema, kits, aparatos y métodos no pretenden estar limitados a las formas particulares desveladas. En su lugar, pretenden cubrir todas las modificaciones que están dentro del alcance de las reivindicaciones.

No debe interpretarse que las reivindicaciones incluyen limitaciones de función de medios o etapas, a menos que dicha limitación se mencione explícitamente en una reivindicación dada usando la frase o frases "medios para" o "etapa para", respectivamente.

El término "acoplado/a" se define como conectado, aunque no necesariamente directamente, y no necesariamente mecánicamente.

El uso de la palabra "un" o "uno" cuando se usa junto con la expresión "que comprende" en las reivindicaciones y/o la memoria descriptiva puede significar "uno", pero también es coherente con el significado de "uno o más" o "al menos uno". El término "aproximadamente" significa, en general, el valor indicado más o menos el 5 %. El uso del término "o" en las reivindicaciones se usa para significar "y/o" a menos que se indique explícitamente que se refiere a alternativas solamente o la alternativa sea mutuamente excluyente, aunque la divulgación soporte una definición que se refiere a solamente alternativas e "y/o".

Los términos "comprenden" (y cualquier forma de comprenden, tal como "comprende" y "que comprenden"), "tienen" (y cualquier forma de tienen, tales como "tiene" y "que tiene"), "incluyen" (y cualquier forma de incluyen, tales como "incluye" y "que incluye") y "contienen" (y cualquier forma de contienen, tales como "contiene" y "que contiene") son verbos copulativos abiertos. Como resultado, un método o dispositivo que "comprende", "tiene", "incluye" o "contiene" una o más etapas o elementos, posee esas una o más etapas o elementos, pero no está limitado a poseer solamente esos uno o más elementos. Del mismo modo, una etapa de un método o un elemento de un dispositivo que "comprende", "tiene", "incluye" o "contiene" uno o más elementos, posee esos uno o más elementos, aunque no está limitado a poseer solamente esos uno o más elementos. Además, un dispositivo o estructura que está configurado de cierta manera está configurado de al menos esa manera, pero también puede estar configurado de maneras que no están enumeradas.

La presente invención puede materializarse en otras formas específicas sin alejarse de sus características esenciales. Se aprecia que diversos elementos de los ejemplos descritos anteriormente pueden mezclarse y emparejarse para formar diversas alternativas más. Por ejemplo, cualquier implante rotuliano desvelado en el presente documento puede implantarse sobre una rótula preparada con cualquiera de la instrumentación o los métodos de preparación rotuliana desvelados en el presente documento. Elemento de la instrumentación de un ejemplo pueden aplicarse a instrumentación de otro ejemplo. Por lo tanto, las realizaciones descritas deben

considerarse en todos los aspectos solamente como ilustrativas y no restrictivas. El alcance de la invención se indica, por lo tanto, mediante las reivindicaciones adjuntas en lugar de mediante la descripción anterior. Todos los cambios que están dentro del significado de las reivindicaciones deben estar abarcados dentro de su alcance.



REIVINDICACIONES

1. Un implante rotuliano (100, 101) para fijación a una rótula, comprendiendo el implante:
  - 5 una superficie de articulación posterior (108);  
una superficie de fijación anterior biplanar (104) que puede fijarse a una superficie rotuliana preparada, caracterizado por que la superficie de fijación anterior (104) comprende una superficie de fijación medial sustancialmente plana (132) que tiene un borde delimitador lateral (133), una superficie de fijación lateral sustancialmente plana (134) que tiene un borde delimitador medial (135, 235) y una intersección (136), en donde el borde delimitador lateral (133) de la superficie de fijación medial (132) se encuentra con el borde delimitador medial (135) de la superficie de fijación lateral (134) a lo largo de la intersección (136), en donde la superficie de fijación medial (132) no es coplanar con la superficie de fijación lateral (134), en donde la intersección (136) es una esquina que se extiende a través de la superficie de fijación anterior (104), y en donde la esquina comprende un ángulo de esquina entre las superficies de fijación medial (132) y lateral (134) que varía de aproximadamente 90° a menos de 180°.
  2. El implante rotuliano (100, 101) de la reivindicación 1, en el que el borde delimitador lateral (133) de la superficie de fijación medial (132) y el borde delimitador medial (135) de la superficie de fijación lateral (134) son de igual longitud.
  3. El implante rotuliano (100, 101) de cualquier reivindicación anterior, en el que la intersección (136) se sitúa a lo largo de una línea recta que se extiende sustancialmente en dirección infero-superior a través del implante rotuliano entre las superficies de fijación medial y lateral.
  4. El implante rotuliano (100, 101) de cualquier reivindicación anterior, en el que la intersección (136) está desplazada medialmente con respecto a la línea central sagital del implante.
  5. El implante rotuliano de cualquier reivindicación anterior, en el que el ángulo de esquina está entre aproximadamente 120° y 150°.
  6. El implante rotuliano de la reivindicación 5, en el que el ángulo de esquina es de aproximadamente 140°.
  7. El implante rotuliano (100, 101) de cualquier reivindicación anterior, en el que el área superficial de la superficie de fijación lateral (134) es diferente del área superficial de la superficie de fijación medial (132).
  8. El implante rotuliano (100, 101) de cualquier reivindicación anterior, que comprende además al menos una cavidad (142, 144) formada en la superficie de fijación anterior (104).
  9. El implante rotuliano (100, 101) de cualquier reivindicación anterior, que comprende además un perímetro (130) que circunscribe el borde externo del implante, al menos un bolsillo (150) formado en el perímetro (130) donde el perímetro (130) se encuentra con la superficie de fijación anterior (104), solapando el al menos un bolsillo (150) una parte de la superficie de fijación medial (132) y una parte de la superficie de fijación lateral (134).
  10. El implante rotuliano (100, 101) de cualquier reivindicación anterior, que comprende además al menos una espiga (138) que se proyecta desde la superficie de fijación anterior (104).
  11. El implante rotuliano (100, 101) de la reivindicación 10, en el que la superficie de articulación posterior (108) comprende una convexidad posterior (116), en donde la espiga (138) está ubicada en la superficie de fijación anterior (104) opuesta a la convexidad posterior (116).
  12. El implante rotuliano (100, 101) de la reivindicación 7, en el que el área superficial de la superficie de fijación lateral (134) es mayor que el área superficial de la superficie de fijación medial (132).
  13. El implante rotuliano (100, 101) de la reivindicación 1, en el que la anchura medial-lateral máxima de la superficie de fijación lateral (134) es mayor que la anchura medial-lateral máxima de la superficie de fijación medial (132).
  14. El implante rotuliano (100, 101) de la reivindicación 10, en el que la espiga (138) está ubicada en la intersección (136).

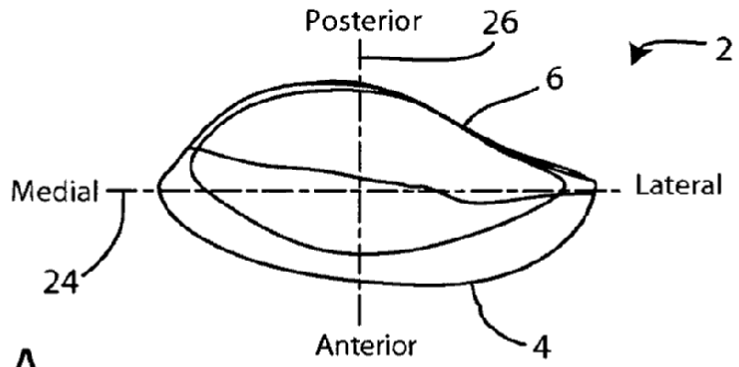


Fig. 1A

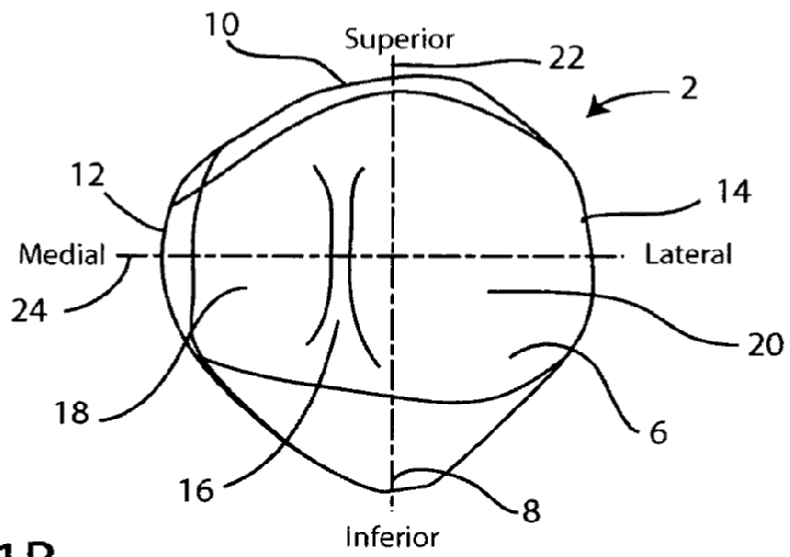


Fig. 1B

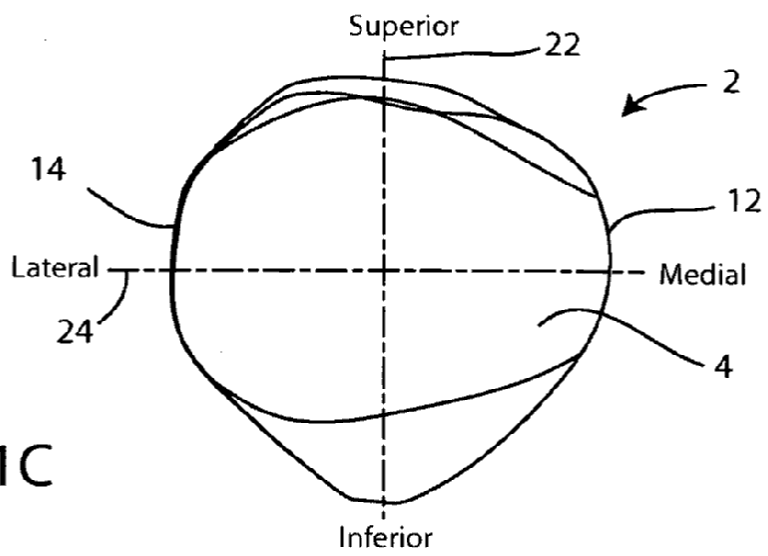


Fig. 1C

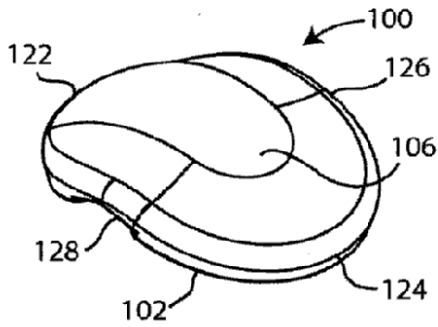


Fig. 2A

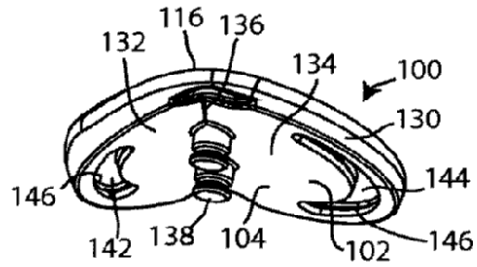


Fig. 2B

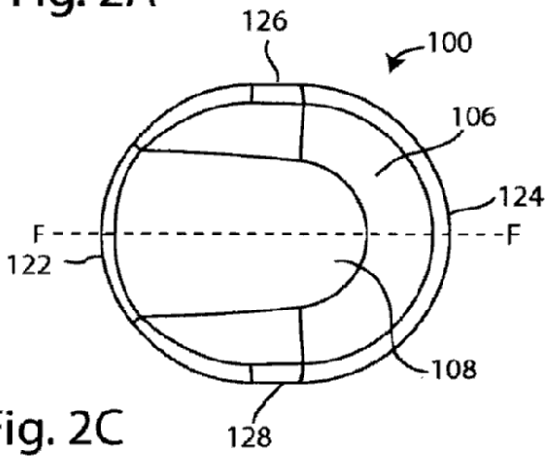


Fig. 2C

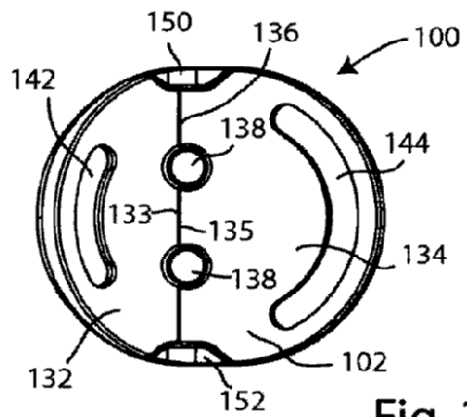


Fig. 2D

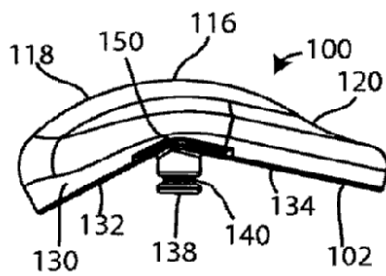


Fig. 2E

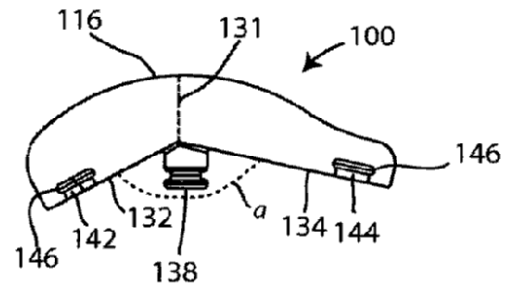


Fig. 2F

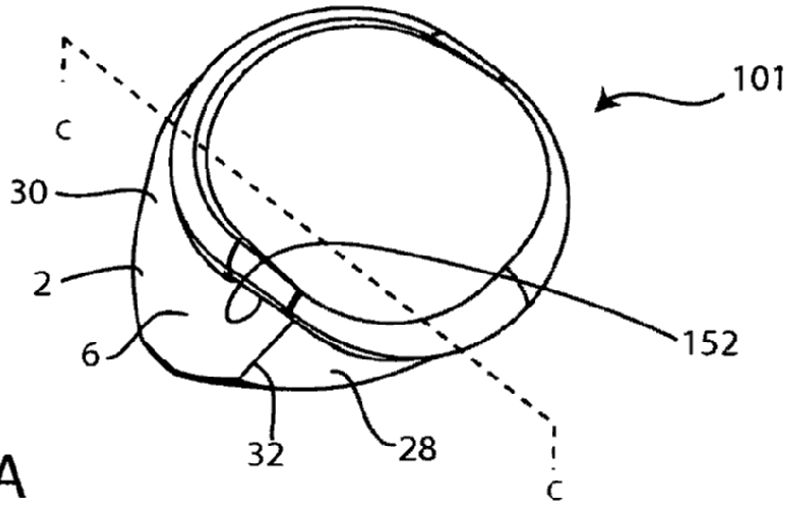


Fig. 3A

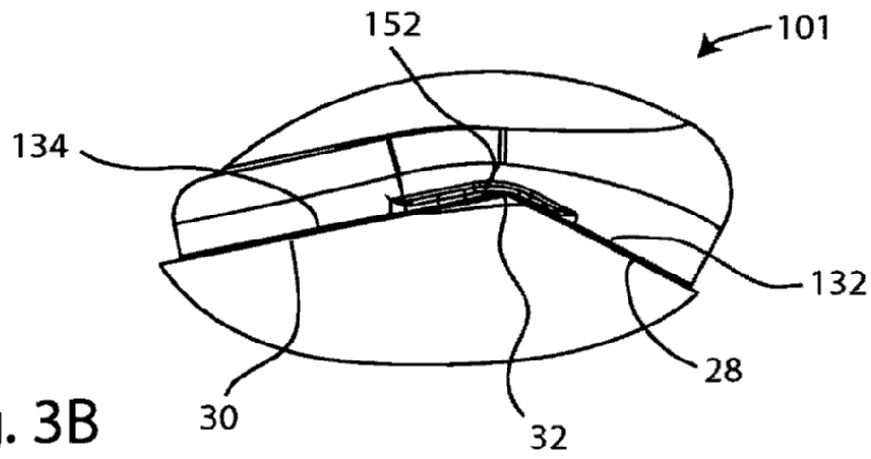


Fig. 3B

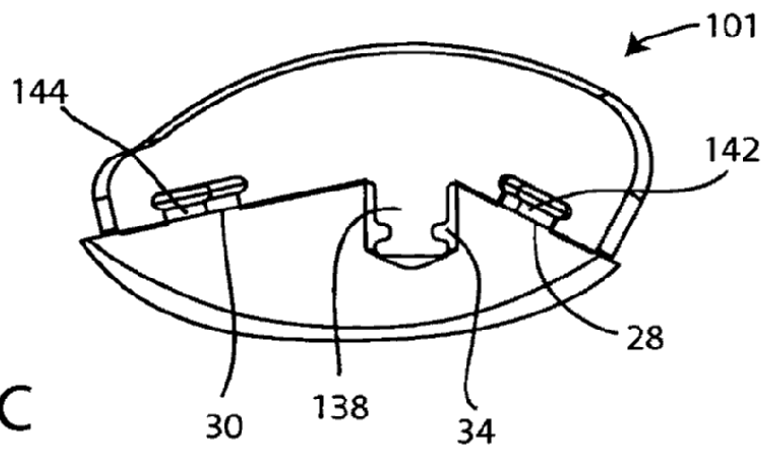
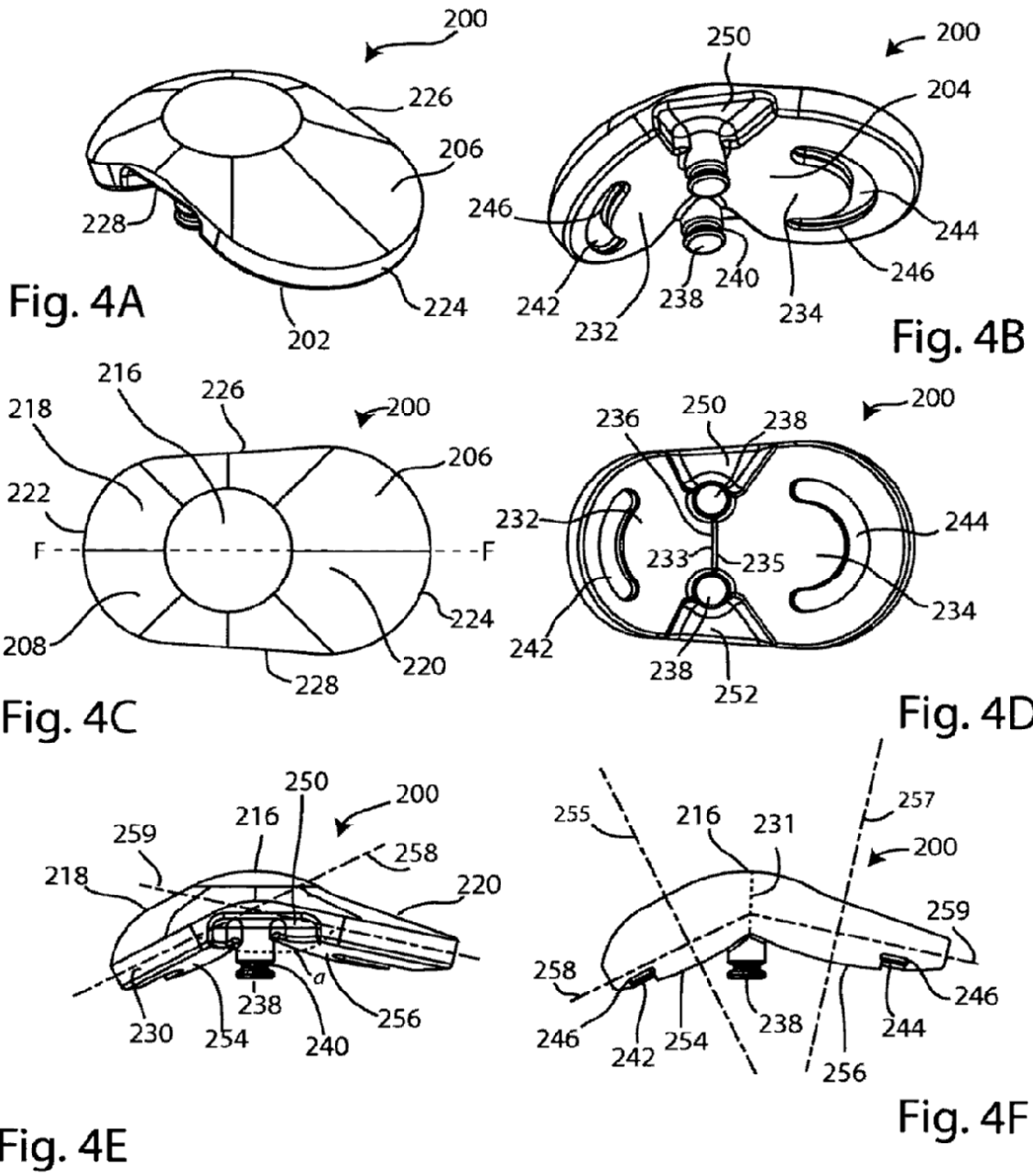


Fig. 3C



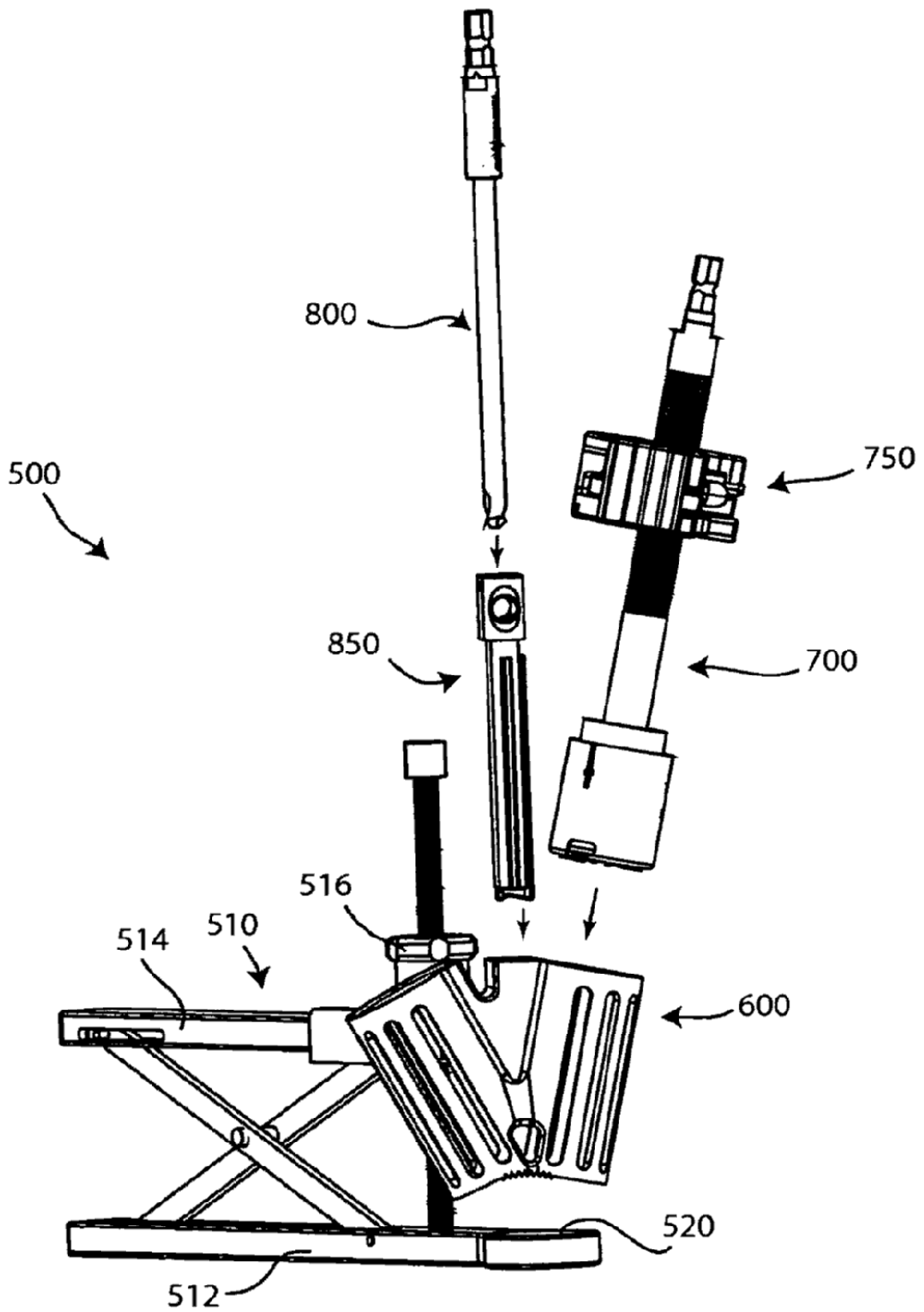
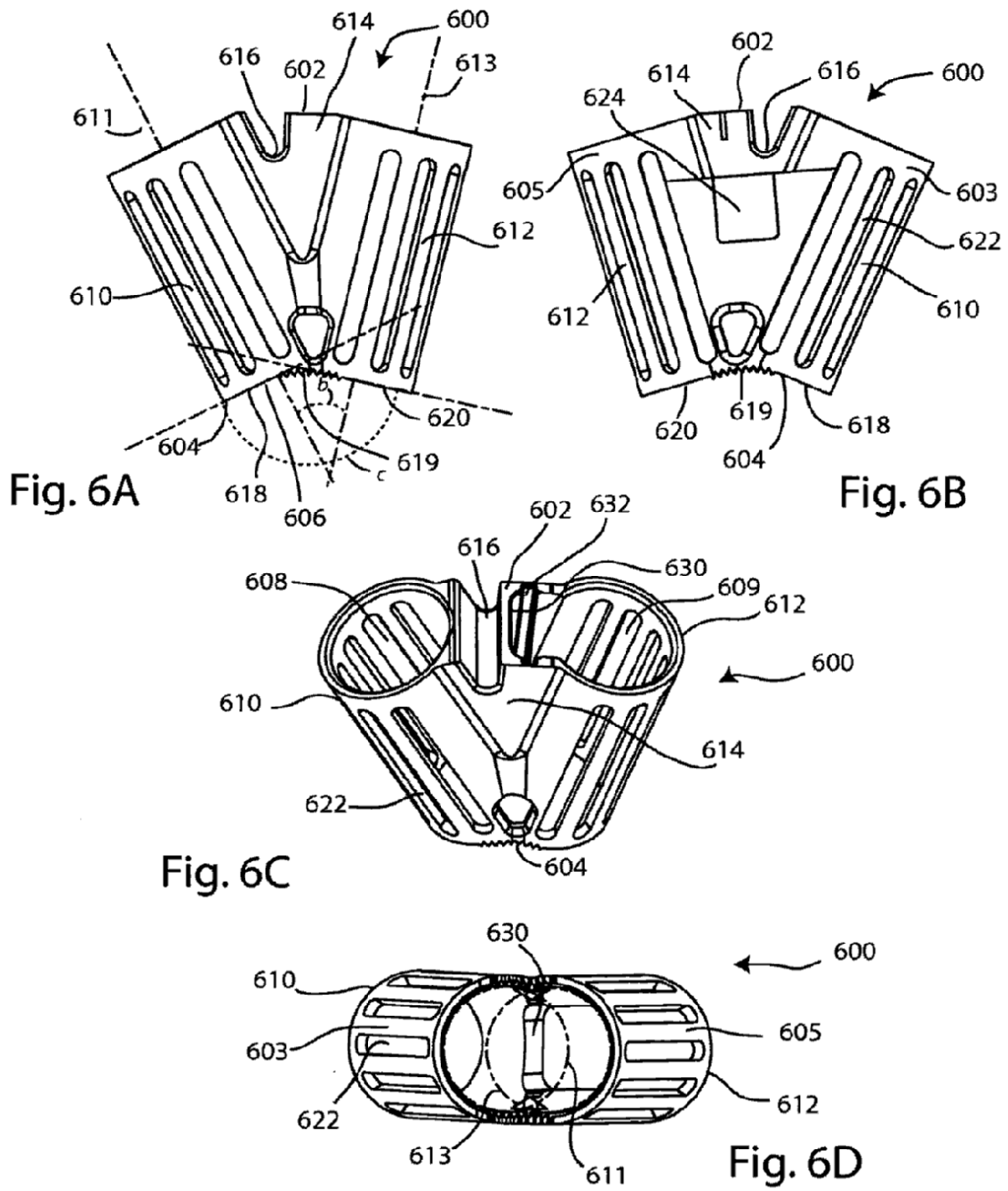


Fig. 5



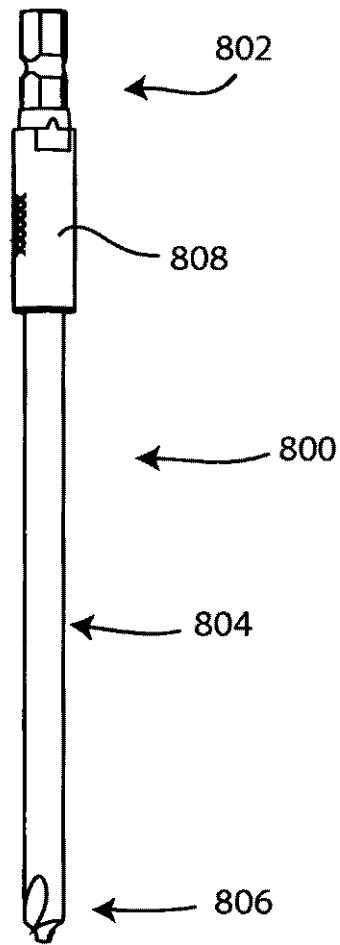


Fig. 7

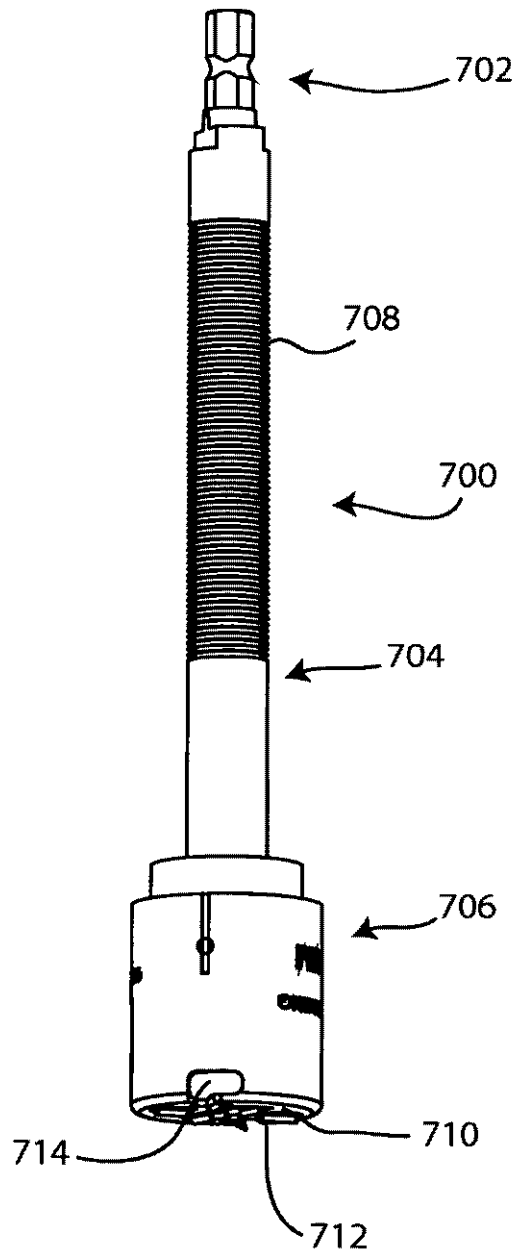


Fig. 8



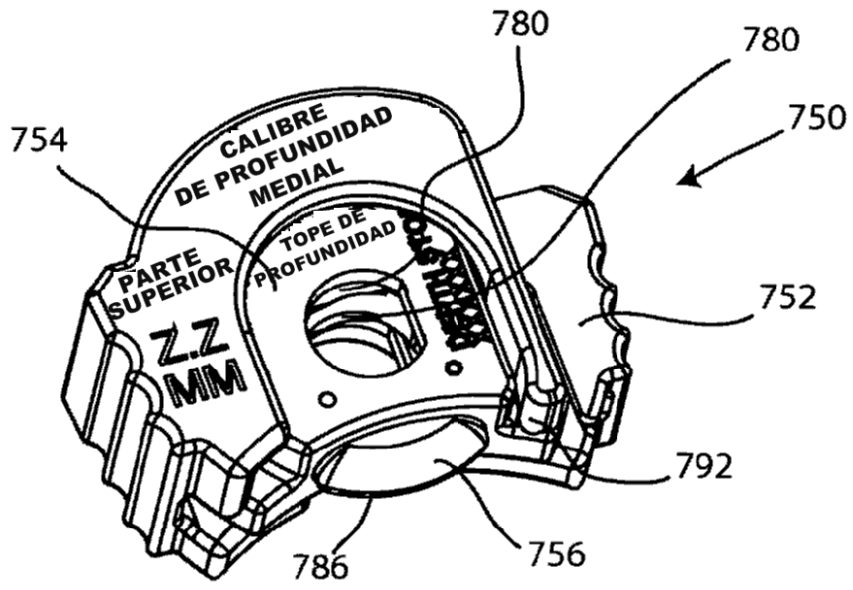


Fig. 9A

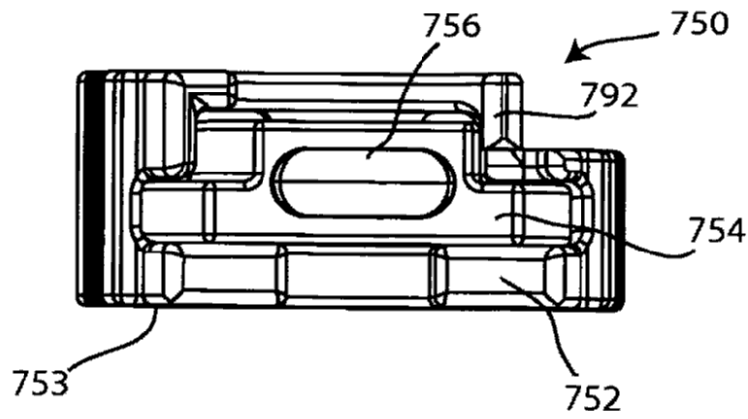


Fig. 9B

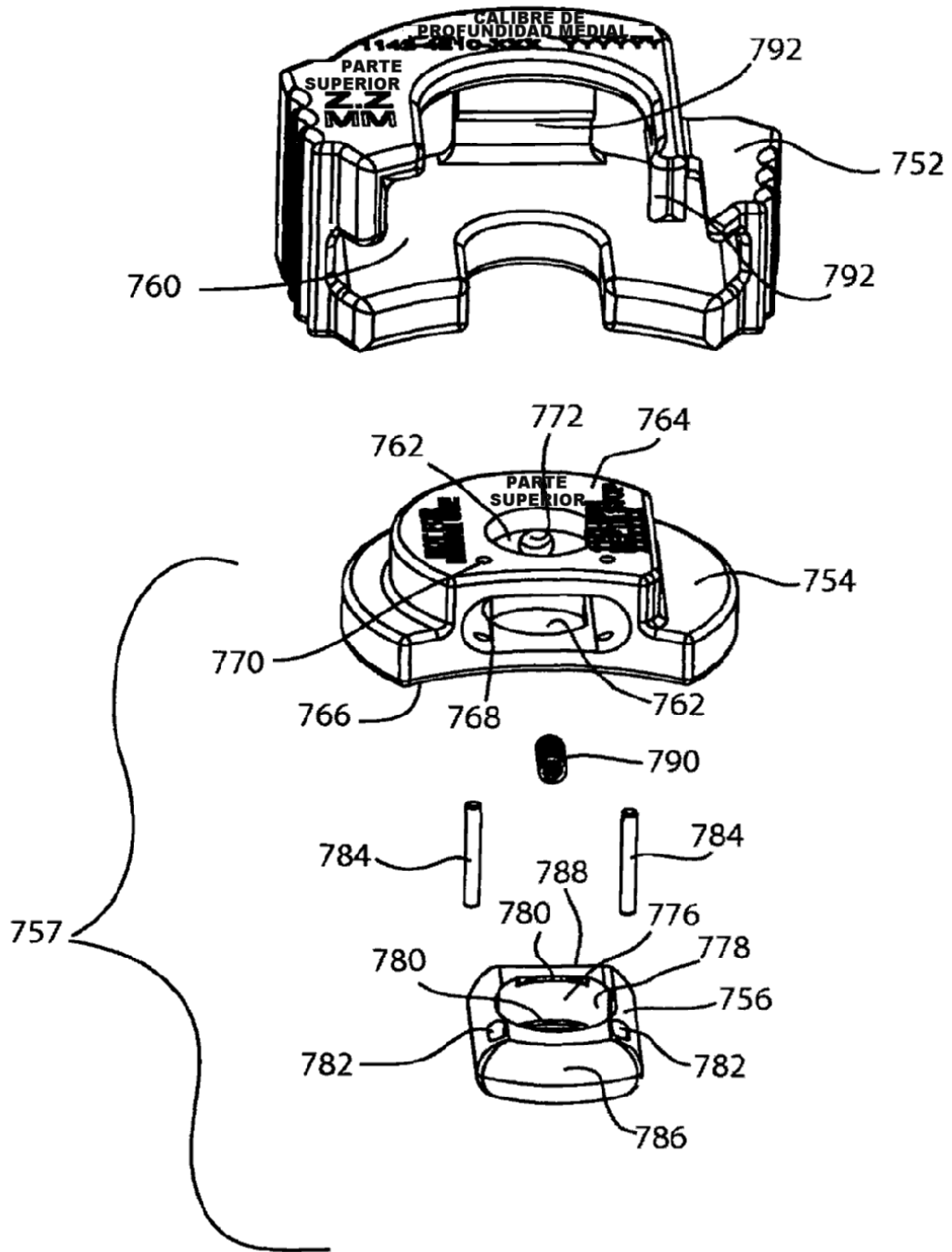


Fig. 10

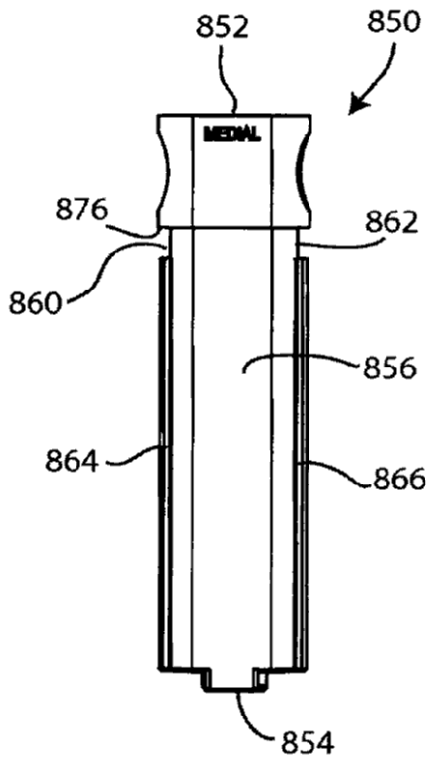


Fig. 11A

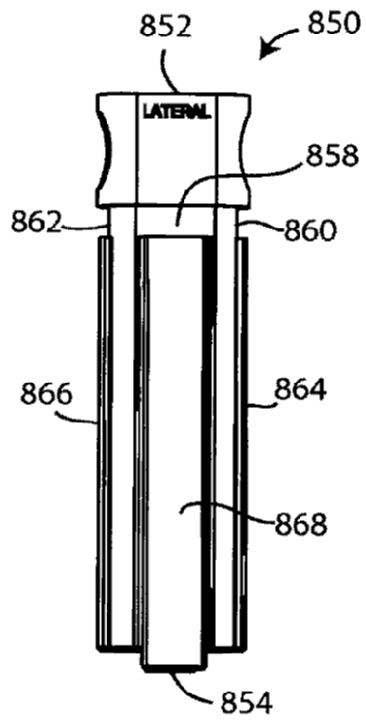


Fig. 11B

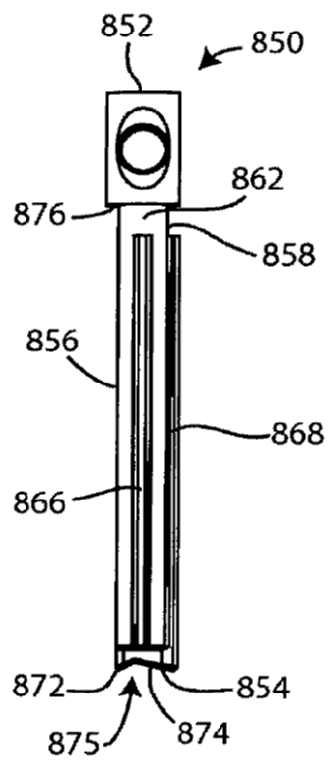


Fig. 11C

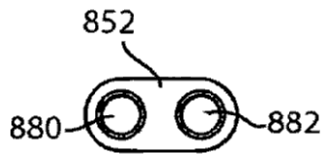


Fig. 11D

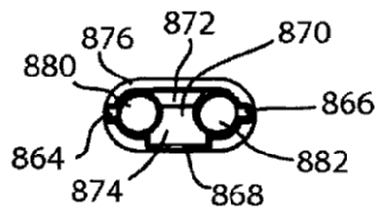


Fig. 11E

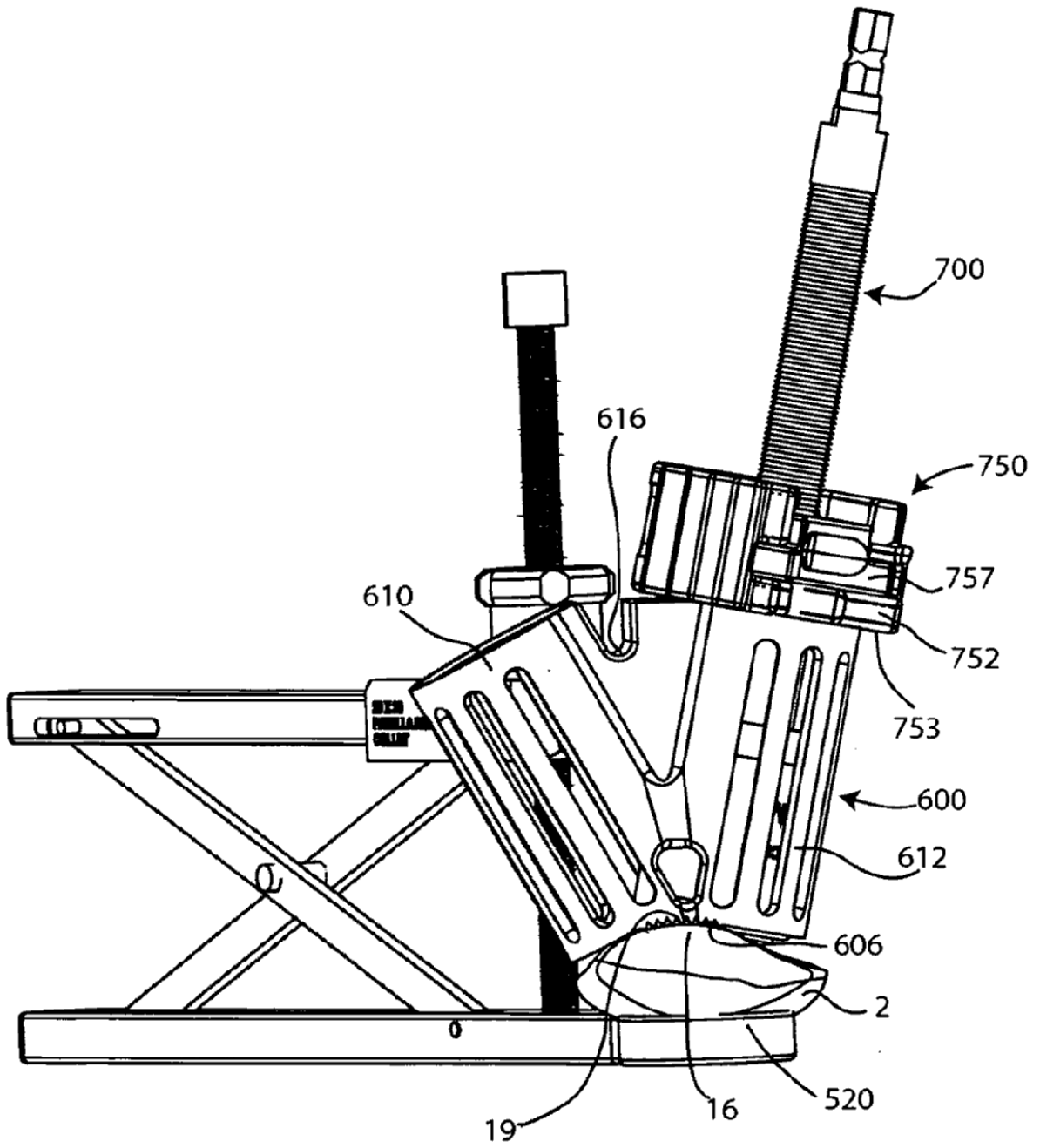


Fig. 12

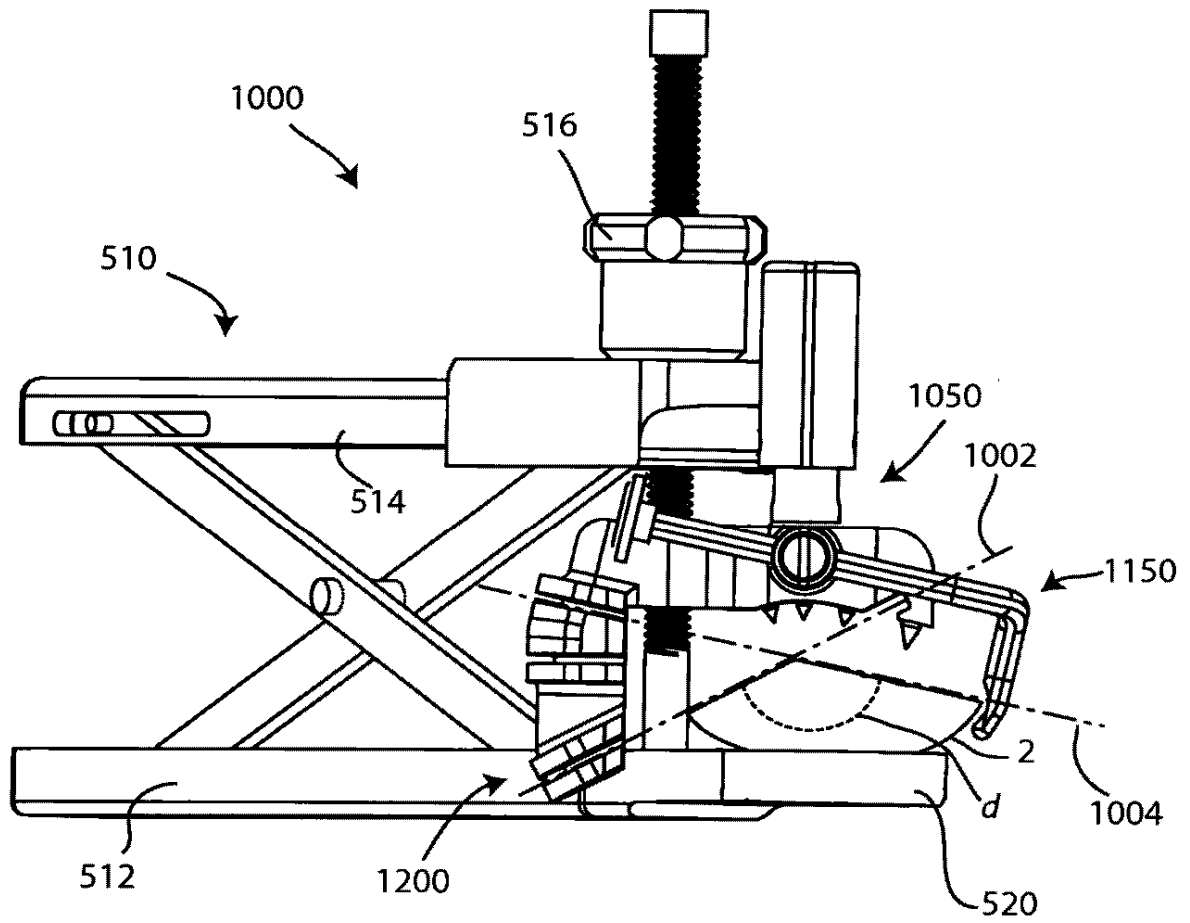


Fig.13

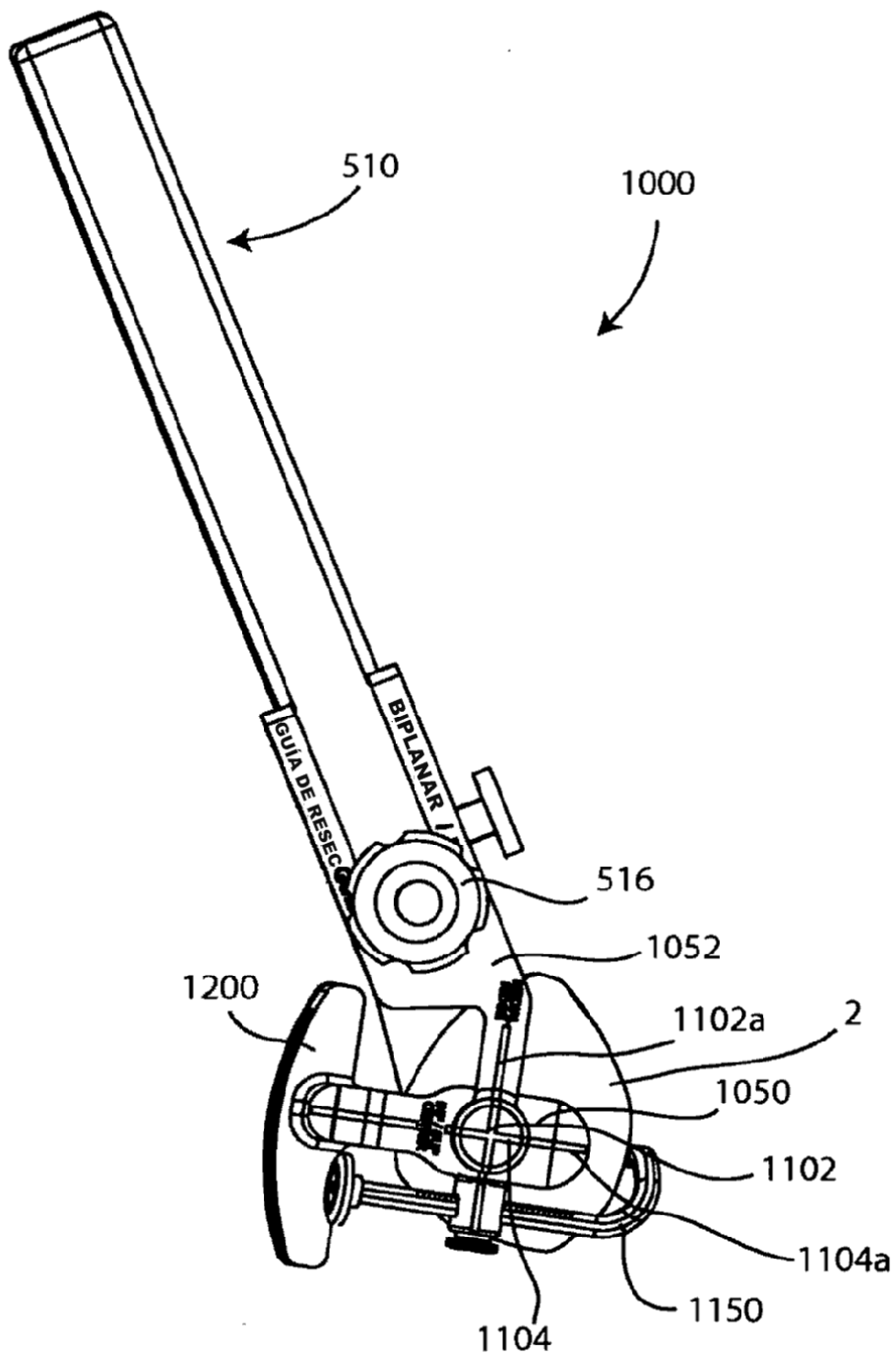


Fig. 14

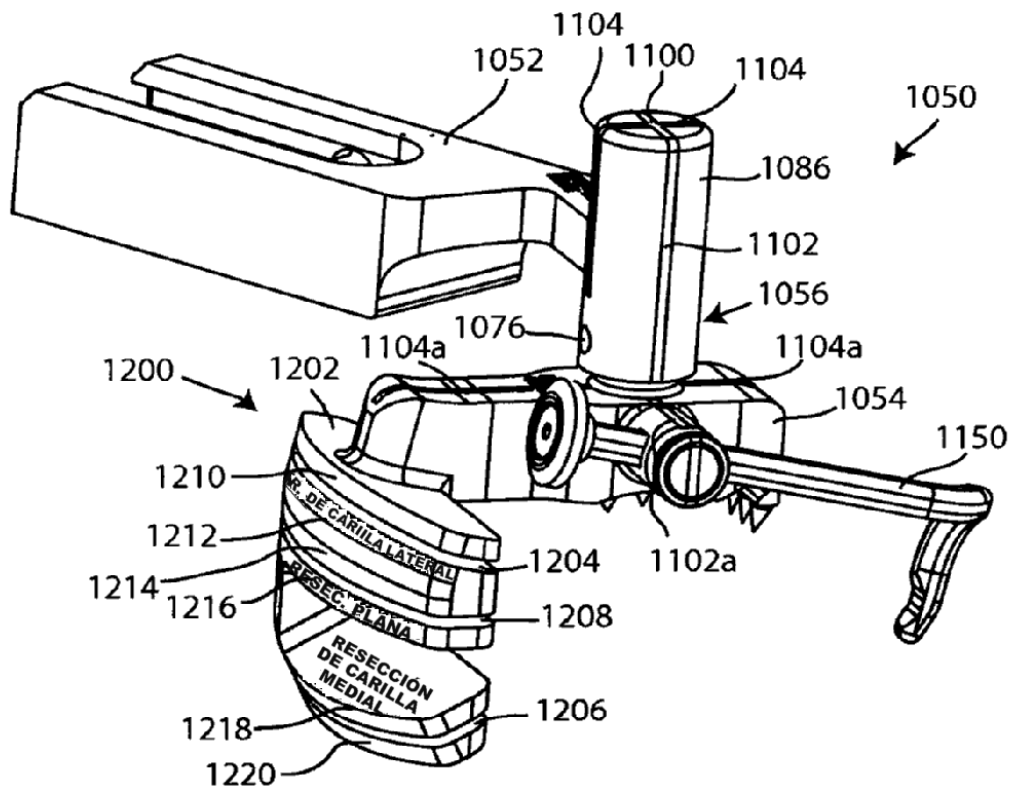


Fig. 15A

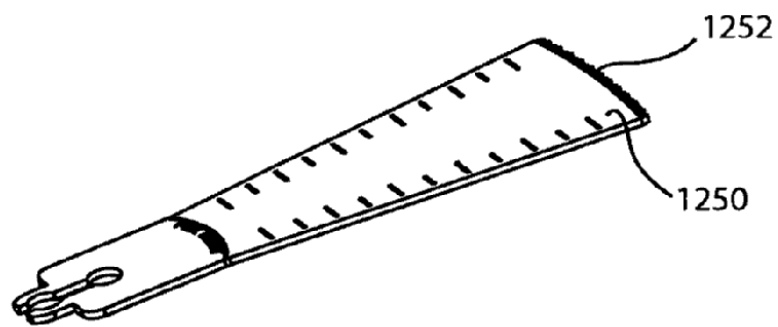


Fig. 15B

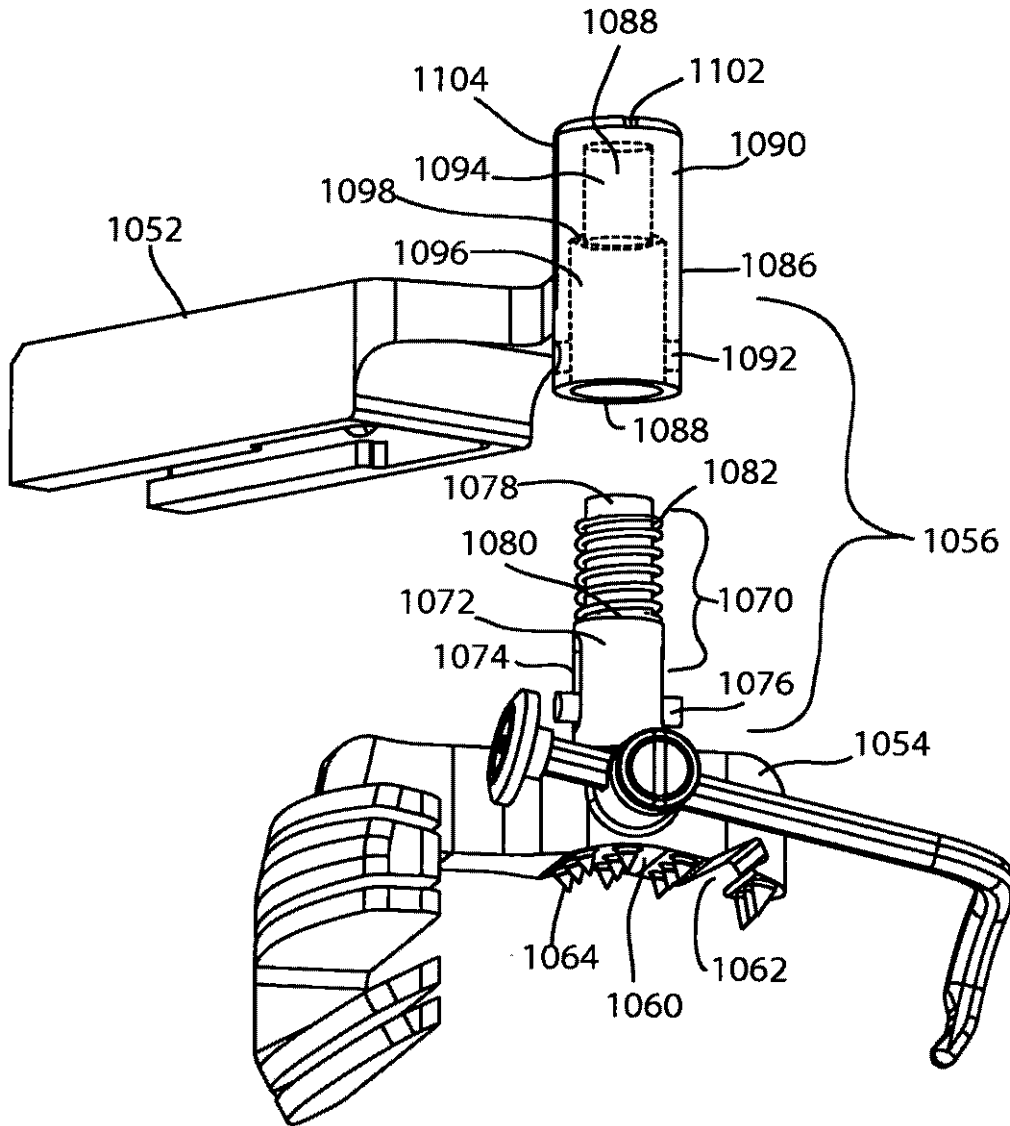


Fig. 16



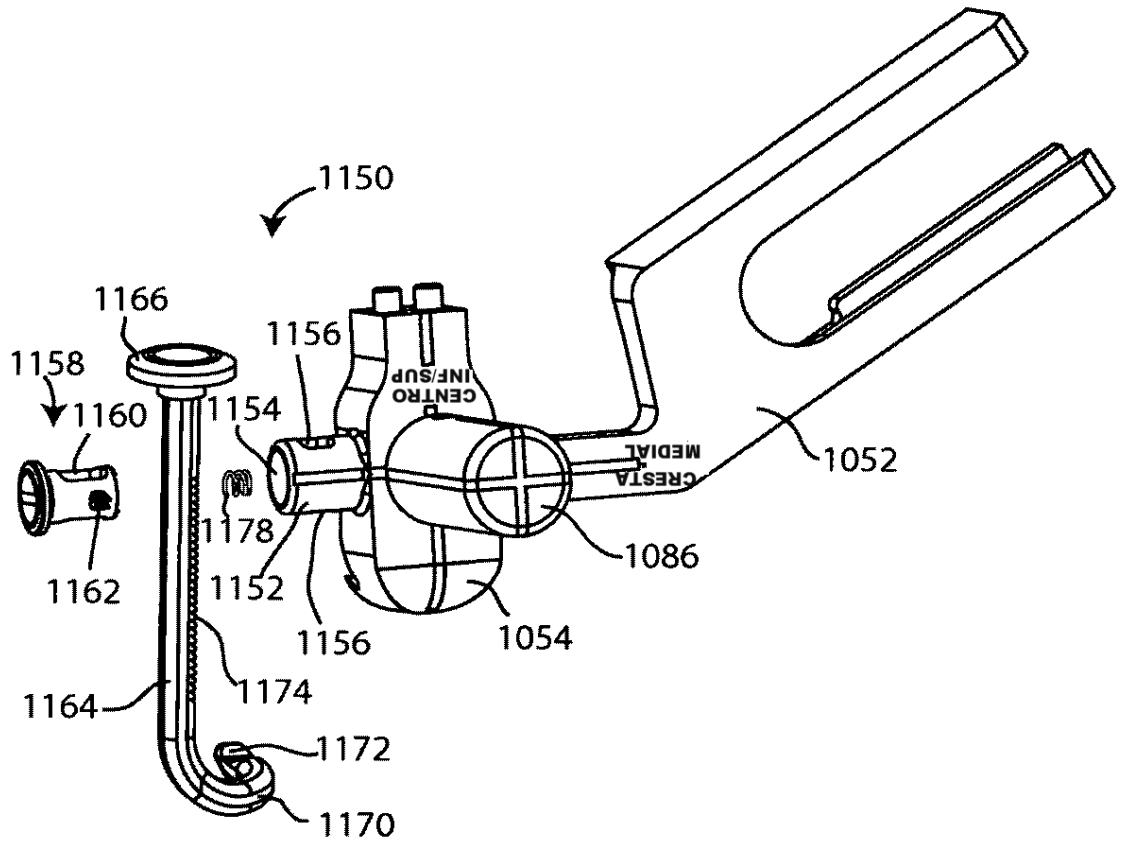


Fig. 17

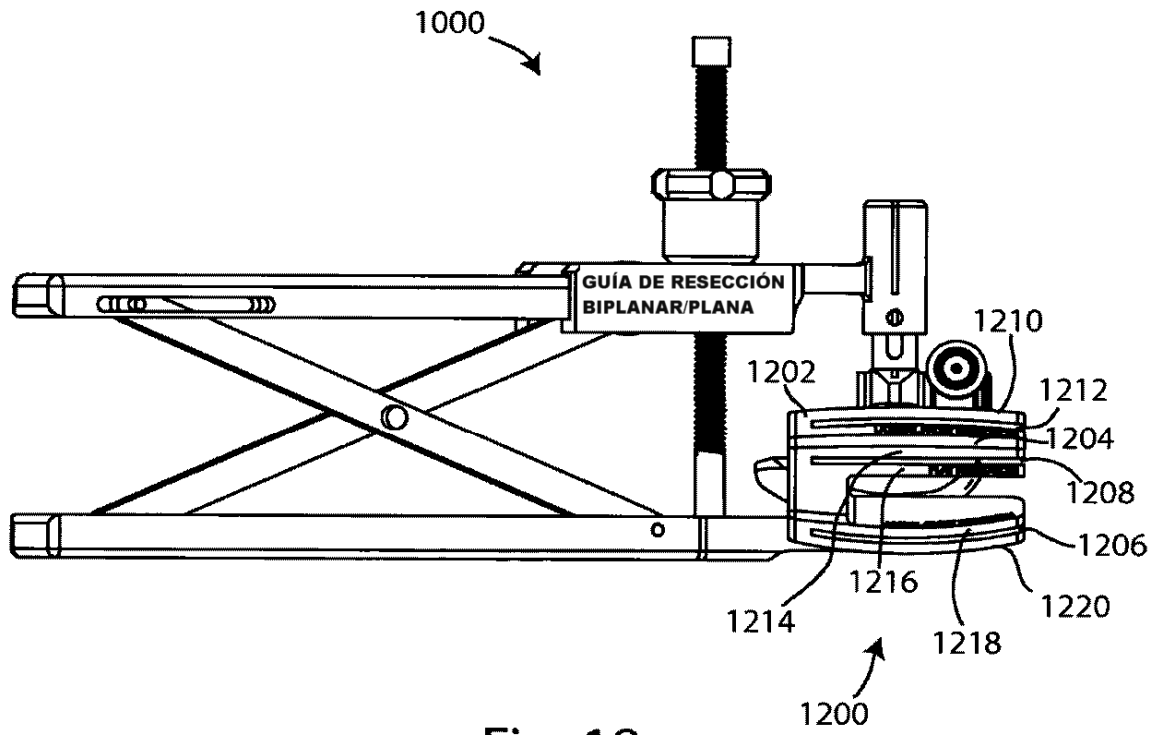


Fig. 18

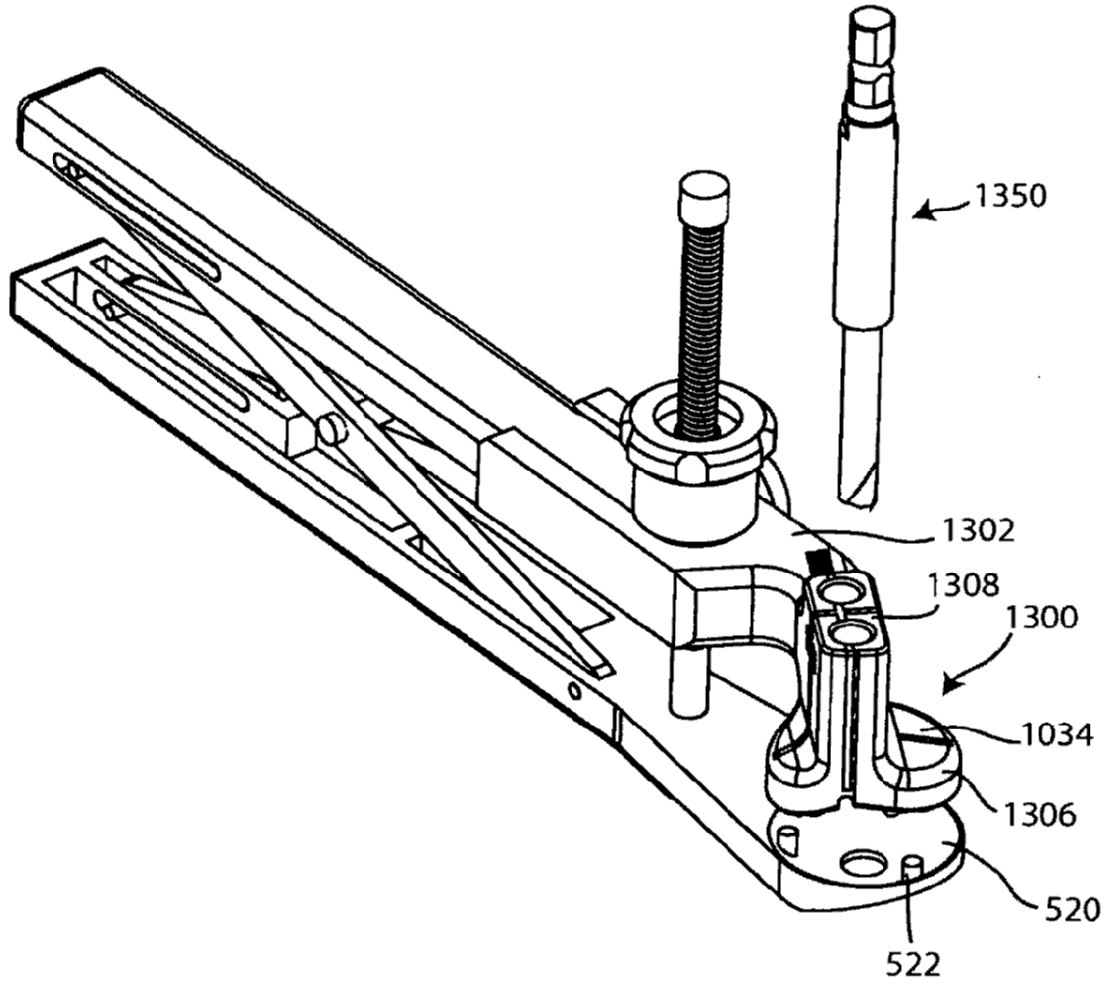


Fig. 19

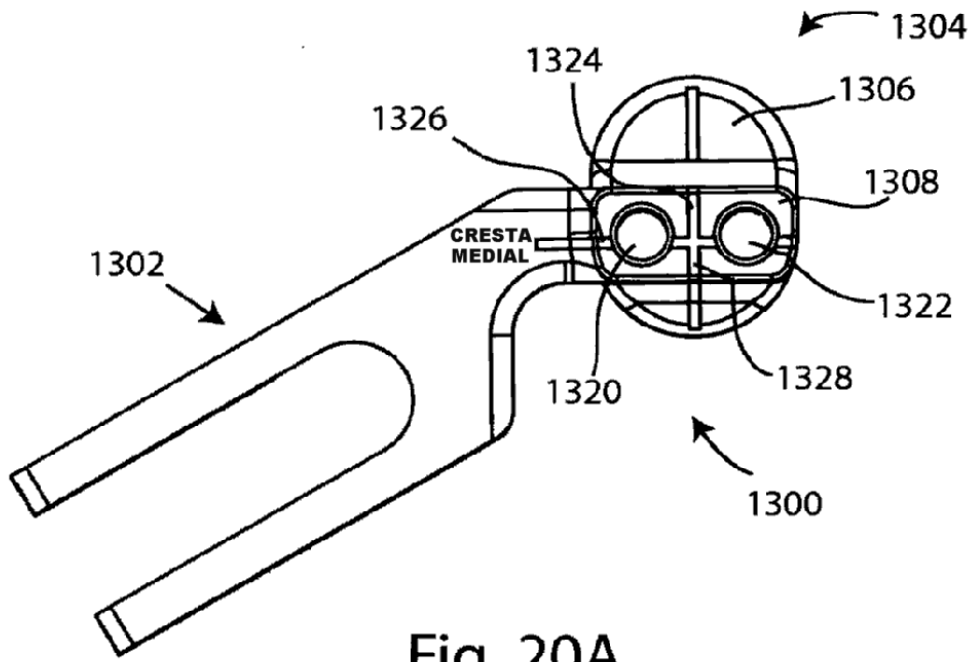


Fig. 20A

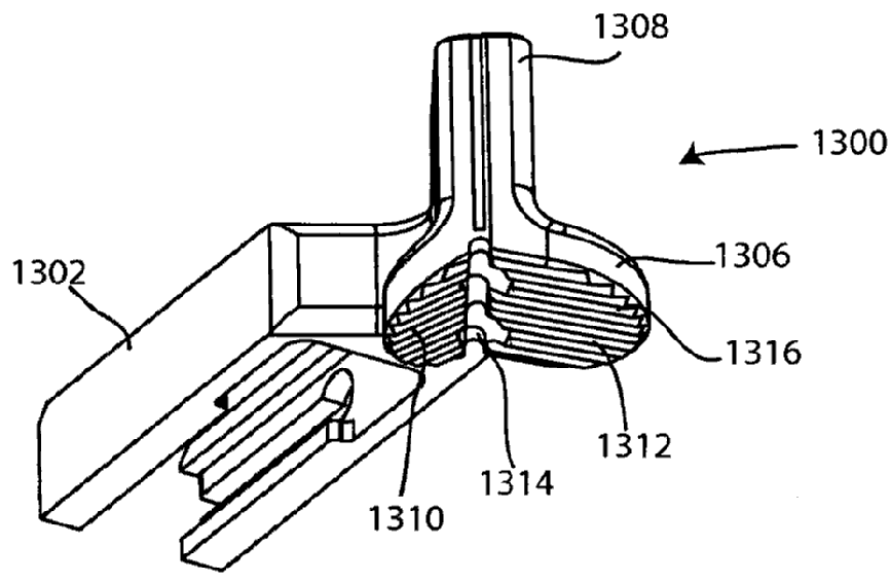


Fig. 20B

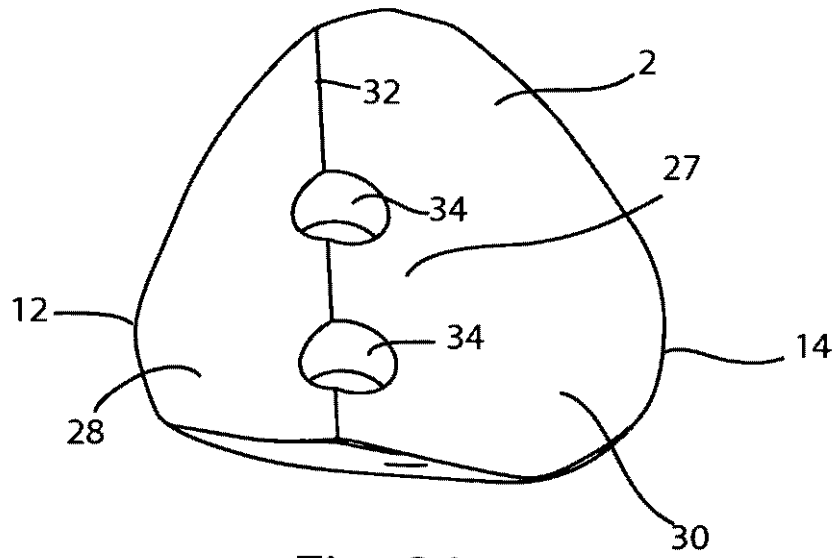


Fig. 21

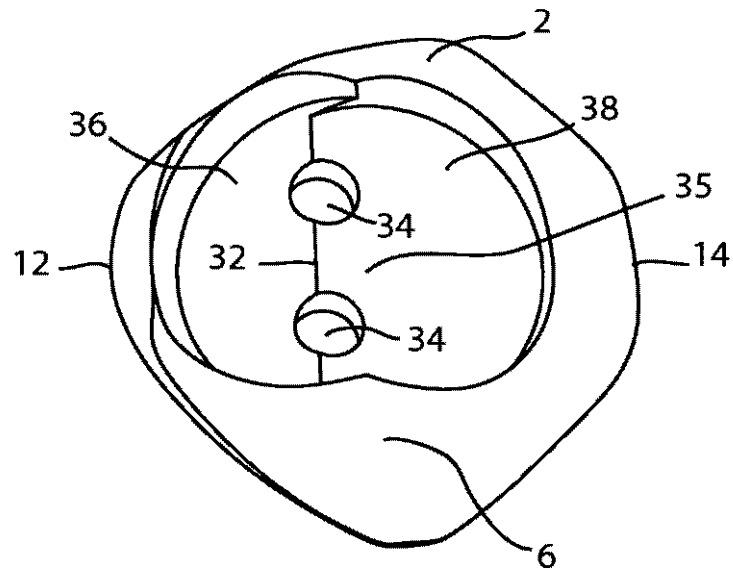


Fig. 22

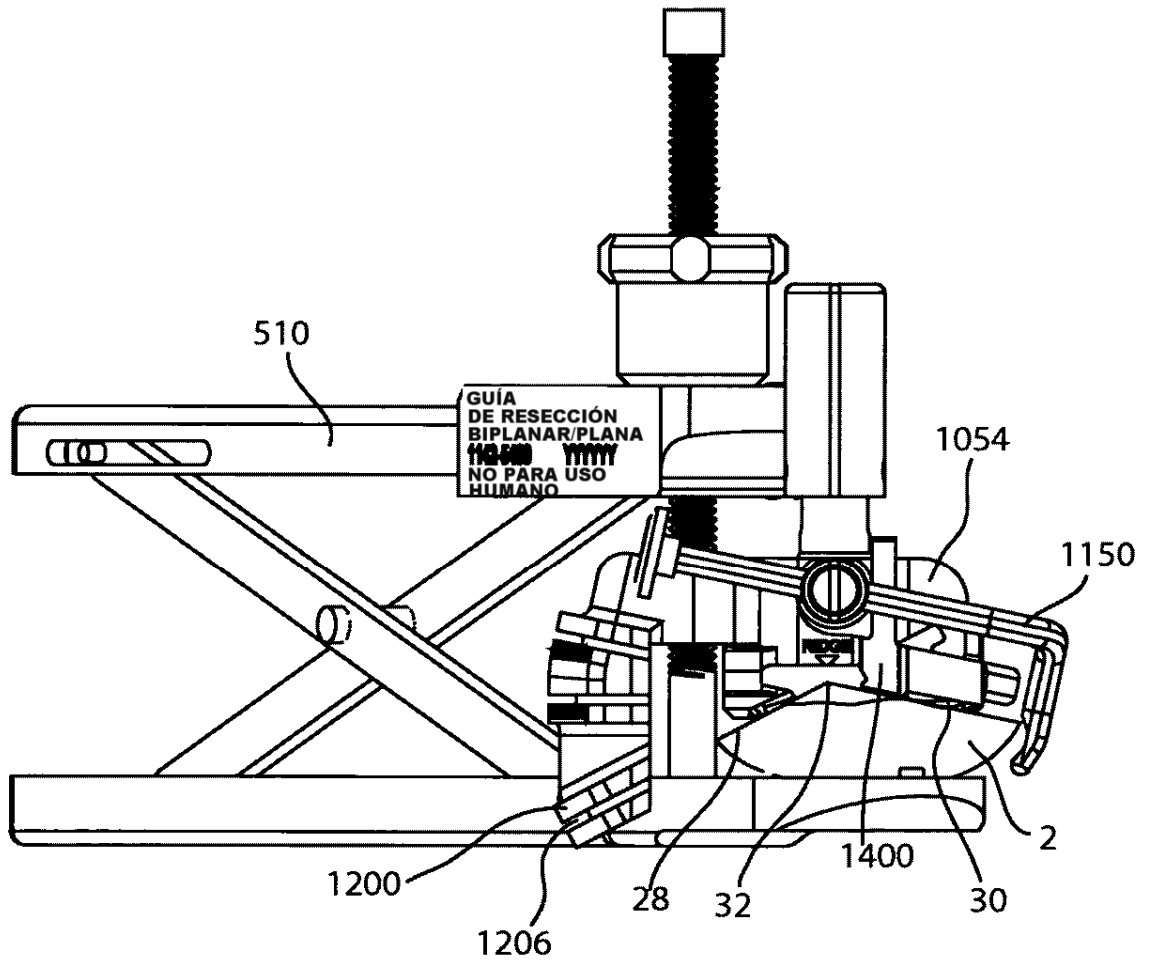


Fig. 23

